

MATHEMATIQUES ET LANGAGE : LE CAS DES CLASSES MULTILINGUES, UNDEFI POUR L'ENSEIGNEMENT LUXEMBOURGEOIS

VCLASSIS* Joëlle

Résumé – Cet article propose une réflexion théorique sur les défis des enseignants luxembourgeois de mathématiques confrontés à des classes multilingues. En éducation mathématique, de nombreux chercheurs soulignent le rôle crucial du langage dans les apprentissages. Ce principe rend complexe leur enseignement dans les classes multilingues où il s'agit de viser à la fois des objectifs de langue et de contenu. Le translanguaging semble constituer un paradigme prometteur pour cadrer des pratiques d'enseignement adaptées à ces contextes.

Mots-clés : Content and Language Integrated Learning, Langage, Mathématiques, Classes multilingues, Translanguaging

Abstract –This article proposes a theoretical reflection on the challenges faced by Luxembourg mathematics teachers in multilingual classes. In mathematics education, many researchers point to the crucial role of language in learning. This principle makes their teaching complex in multilingual classes, where the aim is to target both language and content objectives. Translanguaging appears to be a promising paradigm for framing teaching practices adapted to these contexts.

Keywords: Content and Language Integrated Learning, Language, Mathematics, Multilingual classrooms, Translanguaging,

I. INTRODUCTION

Le Grand-Duché Luxembourg est le plus petit pays de l'Union Européenne. D'un point de vue géographique, il est situé entre la Belgique, la France et l'Allemagne. Il est également historiquement, économiquement et culturellement connecté à ces pays, francophones d'une part, et germanophone d'autre part. Pour ces raisons notamment, le pays compte trois langues officielles : le luxembourgeois, l'allemand et le français. Le pays est donc trilingue. Cependant, Kirsch (2006) précise que, tandis qu'en Belgique et en Suisse, le multilinguisme est « juxtaposé » (avec différentes communautés linguistiques vivant les unes à côté des autres), le trilinguisme au Luxembourg est « superposé » c'est-à-dire que les mêmes personnes utilisent différentes langues en fonction des situations. Pour une majorité d'autochtones, le luxembourgeois est la langue préférée et la mieux maîtrisée, suivie de l'allemand.

Le Grand-Duché du Luxembourg se caractérise également par une immigration importante et présente une grande hétérogénéité des nationalités et des cultures. Sa population est composée pour près de la moitié (47,7%) (STATEC, 2017) de résidents étrangers en constante augmentation, dont les plus nombreux sont les Portugais (16,4% des étrangers) (STATEC, 2017). Au trilinguisme national s'ajoute ainsi un multilinguisme de la population issue de l'immigration.

Cette situation se traduit dans les classes par un pourcentage d'élèves qui ne parlent pas ou qui parlent mal les langues d'enseignement, à savoir le luxembourgeois ou l'allemand dans l'enseignement fondamental (4 – 12 ans). Au secondaire, la situation linguistique se complexifie encore, même pour les Luxembourgeois, dans la mesure où le cours de mathématiques qui se donnait au fondamental en allemand se donne désormais en français pour les filières classique et technique permettant d'accéder à l'enseignement supérieur. Au

* Université du Luxembourg – Grand-Duché du Luxembourg – joelle.vlassis@uni.lu

multilinguisme des classes s'ajoute donc au secondaire l'obstacle du français, langue souvent mal maîtrisée par les autochtones.

Or, dans l'enseignement des mathématiques, les recherches récentes basées sur les approches socio-culturelles plaident pour des pratiques de classes où la communication est prépondérante et l'utilisation de la langue inhérente aux apprentissages mathématiques. Comment alors développer de manière significative, les apprentissages mathématiques dans des classes où un grand nombre d'élèves ne parle pas couramment la langue d'enseignement ?

Dans cet article, nous proposons de développer une réflexion théorique sur les défis des enseignants luxembourgeois de mathématiques confrontés aux classes multilingues. Nous nous attacherons en particulier à la situation linguistique des classes de mathématiques du début du secondaire où la langue d'enseignement des mathématiques passe de l'allemand au français. La première section présentera la situation linguistique de l'école luxembourgeoise ainsi que les problèmes rencontrés par les élèves du secondaire dans l'utilisation du français en mathématiques. Dans la seconde, nous rappellerons l'importance de la langue dans les apprentissages mathématiques. La troisième partie présentera le « translanguaging », un paradigme prometteur pour les approches pédagogiques destinées aux classes de mathématiques multilingues. Enfin, dans la dernière section, nous traiterons des pistes d'actions pratiques pour les enseignants et nous illustrerons notre propos par une courte réflexion autour d'une activité dans le domaine de la généralisation.

II. LE MULTILINGUISME A L'ECOLELUXEMBOURGEOISE

1. *La situation linguistique dans les classes luxembourgeoises*

Dans ce contexte de multilinguisme de la société et de l'école luxembourgeoise, l'enseignement des langues fait l'objet d'une grande attention de la part des responsables éducatifs. Au préscolaire, la langue d'enseignement est le luxembourgeois tandis que les élèves de 1^{ère} année primaire sont alphabétisés en allemand, qui n'est donc pas la langue maternelle des autochtones, et dès le 2^e année primaire, le cours de français est introduit. Au total, dès la 3^e année primaire, 13 périodes sur les 28 (et donc près de la moitié) sont dévolues à l'enseignement des langues (MEN, 2011). L'objectif consiste à former des citoyens dont le pays a besoin, c'est-à-dire capables de communiquer et d'échanger avec les pays voisins. Au secondaire, dans les filières porteuses c'est-à-dire celles qui ouvrent la voie aux études supérieures (le classique c'est-à-dire la filière générale et une filière du technique), certains cours donnés en allemand au primaire sont désormais donnés en français. C'est le cas des mathématiques. Ainsi, les enseignants du secondaire doivent non seulement enseigner les mathématiques mais également gérer la diversité linguistique de leur classe, à deux niveaux : 1) le multilinguisme inhérent aux classes luxembourgeoises et 2) la transition de la langue d'enseignement des mathématiques qui passe de l'allemand au français. Ce parcours linguistique à travers la scolarité est déjà difficile pour les autochtones mais que dire des enfants qui entrent dans le système luxembourgeois avec une, voire deux langues différentes parlées à la maison, comme le portugais ou encore le russe, l'anglais, etc.

2. *Difficultés des élèves et langue d'enseignement en mathématiques*

D'une manière générale, Martin et Houssemand (2003) ont montré que le multilinguisme tel qu'il est pratiqué au Luxembourg réduit fortement à la fois l'efficacité et l'équité du système éducatif. La maîtrise (formelle) surtout de l'allemand, mais aussi du français, constitue un facteur de sélection très fort alors que certaines compétences langagières des enfants sont négligées. Ainsi, la non-maîtrise formelle de la langue empêche en partie l'accès

à des apprentissages comme les mathématiques, soit par le biais d'une interdiction d'accès à certaines filières scolaires, soit par le biais d'une maîtrise insuffisante de la langue véhiculaire de ces branches. Ces données relativement anciennes sont malheureusement toujours d'actualité comme en témoignent les informations relatives à l'échec scolaire dont nous évoquons quelques éléments ci-dessous.

Du point de vue de la transition de langue d'enseignement des mathématiques au secondaire, les difficultés des élèves dans la maîtrise du français sont attestées par trois indicateurs au moins. Tout d'abord, les taux les plus importants de notes insuffisantes recueillies par les élèves au début du secondaire dans les filières classique et technique concernent les mathématiques, suivies de près du français, loin devant l'anglais et les autres branches (MEN, 2017 ; MEN, 2016). Ensuite, une étude menée par Van Rinsveld, Schiltz, Brunner, Landerl et Ugen (2016) a montré que des élèves du secondaire (du grade 7 au grade 11) voire des adultes réussissent mieux des tâches arithmétiques (effectuer une addition) lorsqu'ils doivent donner la réponse en allemand qu'en français. Même si cet effet s'atténue au fil des années avec une progression dans la maîtrise du français, cet effet reste toujours en faveur des réponses données en allemand. Ces résultats témoignent du rôle de la langue en arithmétique et montrent, selon Van Rinsfeld et al. (2016), que ce qui est appris en mathématiques dans une langue n'est transférable dans une autre langue qu'avec un effort cognitif important. Enfin, ce dernier constat se voit confirmé par le choix spontané des élèves de la langue des questions dans les évaluations externes soumises aux élèves du secondaire, telles que PISA, les épreuves standardisées¹, ou encore le concours du Rallye Mathématique Transalpin² (« Maachmath » au Luxembourg). Les élèves, dans leur très grande majorité choisissent les questions et problèmes en allemand pour pouvoir répondre en allemand également, alors qu'à ce niveau scolaire, les mathématiques sont enseignées en français.

III. MATHEMATIQUE ET LANGAGE

« It is not the mental activity that organizes the expression, but it is the expression that organizes the mental activity » (Voloshinov, in Radford, 2017)

Cette citation nous paraît emblématique de la nature de la relation entre l'expression et l'activité mentale. C'est bien l'expression qui détermine la pensée, et non l'inverse. Ainsi, le rôle des modes d'expression, dont la langue, est déterminant pour la réflexion mentale et donc les apprentissages mathématiques.

De même, depuis la diffusion des travaux de Vygotsky et leur prise en considération en éducation mathématique, la communication et les interactions sociales sont considérées comme consubstantielles à l'apprentissage et à la pensée. Ainsi, si la formation de la connaissance est considérée d'un point de vue social, l'utilisation des signes - autrement dit des outils médiateurs de la communication - devient un élément culturel de la cognition (Radford, 1998). Et la langue, dans cette théorie, est l'outil médiateur par excellence.

En éducation mathématique précisément, cette importance de la relation entre la langue et les apprentissages est reconnue par divers auteurs. Ainsi, Radford et Barwell (2016) soulignent que la langue, la parole, le texte ainsi que la production et l'interprétation de

¹ Ce sont des épreuves soumises chaque année aux élèves à certains moments clés de leur scolarité tant au primaire qu'au secondaire. Il s'agit d'une évaluation externe commanditée par le Gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg, afin de fournir aux différents partenaires éducatifs des données fiables et objectives sur les compétences acquises des élèves.

² Le Rallye Mathématique Transalpin (RMT) est un concours de résolution de problèmes par classe. Il est proposé dans les pays suivants : la Suisse, l'Italie, la France, la Belgique ainsi que le Grand-Duché du Luxembourg. Ce concours s'adresse aux élèves du primaire et du secondaire depuis le grade 3 jusqu'au grade 10.

symboles font partie intégrante du développement de l'apprentissage, de l'enseignement et de l'évaluation, et ce en particulier pour les mathématiques. Selon Lee (2006), la langue, et plus généralement le 'discours'³ sont considérés comme cruciaux dans l'apprentissage. L'acte de formuler une idée pour partager l'information ou les arguments pour convaincre les autres constitue une part importante de l'apprentissage. En effet, demander aux élèves de structurer leurs idées implique une activité métacognitive et donc en retour améliore la clarté de la pensée. Des recherches, toujours selon Lee (2006), ont par ailleurs montré qu'inviter les enfants à partager leur pensée mathématique résultait en une amélioration des apprentissages mathématiques. Quand les élèves formulent leurs propres idées en vue de les rendre disponibles pour les autres, ils rendent leurs pensées manifestes et tangibles pour eux-mêmes. Dans cette perspective, on peut ainsi affirmer que communiquer - à travers divers modes d'expression - et conceptualiser vont de pair (Vlassis, Fagnant&Demonty, 2015). Ce principe constitue, à nos yeux, une autre formulation de l'idée de Voloshinov.

D'un point de vue pédagogique, cela signifie que les enfants n'apprendront efficacement que si les enseignants leur permettent de participer au discours de la communauté de classe, en utilisant le langage pour construire et exprimer des idées mathématiques, et en structurant le contexte social de la classe de telle manière que les élèves utilisent le langage oral et écrit dans un processus d'apprentissage des mathématiques (Lee, 2006). Pour décrire cette perspective d'enseignement, Sfard (2006) évoque la métaphore de la participation. L'apprentissage est, dans cette approche, considéré avant tout comme le développement de la façon dont l'individu participe à des activités communes. Cette participation implique la capacité de communiquer dans le langage de cette communauté et d'agir selon ses normes particulières. Cette conception de l'apprentissage rejoint celle proposée par Radford (2013) qui postule que, plutôt que de réduire l'apprentissage à une assimilation de quelque chose de déjà là, il paraît plus opportun de l'envisager comme une activité à laquelle l'individu participe.

Mais cette perspective d'enseignement où l'utilisation de la langue et de différents modes d'expression sont inhérents aux apprentissages mathématiques, ne risque-t-elle pas de poser d'importantes difficultés dans les classes où la plupart des élèves ne maîtrisent pas la langue d'enseignement comme c'est le cas dans les classes au Luxembourg, et en particulier au secondaire? Comment alors gérer à la fois les apprentissages mathématiques et les apprentissages langagiers ? C'est ce que nous développons dans les sections suivantes.

IV. MATHÉMATIQUES ET MULTILINGUISME

La problématique qui est ainsi questionnée concerne ce qu'on appelle dans la littérature anglo-saxonne, le 'Content and Language Integrated Learning' (CLIL) qui concerne les approches d'enseignement qui ciblent à la fois l'apprentissage de contenu et de langue. Cette problématique est relativement neuve, surtout en éducation mathématique.

1. *Vers l'émergence d'un nouveau paradigme basé sur le translanguaging*

De nombreuses études menées dans le contexte de l'enseignement des mathématiques en contexte multilingue mettent en avant l'intérêt de développer le code-switching c'est-à-dire le changement de langues au cours d'une même conversation que ce soit au niveau du mot ou de la phrase ou encore au niveau d'un bloc de discours (Baker, 2011). Actuellement, la recherche (Culligan& Wagner, 2015 ; Cenoz, 2017) plaide pour une perspective qui reconnaît les

³ Selon Lee (2006), le discours renvoie à 'the full range of language use that can be entered into in a classroom'. (p. 1)

ressources que les apprenants apportent à la classe de mathématiques plutôt que de cibler leurs manques ; dans les approches socio-culturelles, ces ressources incluent l'utilisation de la langue parlée à la maison. Ainsi, même si, historiquement, le code-switching a été considéré comme visant à pallier les lacunes des élèves en matière de maîtrise de la langue d'enseignement dans les classes multilingues, celui-ci s'oriente actuellement dans une perspective orientée « ressources » (Culligan & Wagner, 2015).

Parallèlement, la recherche en éducation multilingue met actuellement en avant un nouveau paradigme, le « translanguaging » qui se définit comme un processus visant à donner du sens, ainsi qu'à façonner l'expérience, la compréhension et les connaissances à travers l'utilisation de deux ou plusieurs langues (Baker, 2011). Ce concept a d'abord été largement utilisé comme une stratégie d'enseignement efficace dans les classes multilingues du pays de Galles, mais il est dorénavant utilisé pour référer aux différentes pratiques discursives dans les contextes bilingues et multilingues partout dans le monde (Cenoz, 2017).

Tout en se focalisant sur les ressources des apprenants plutôt que sur leurs manques, le translanguaging et le code-switching diffèrent cependant, selon Garcia et Li Wei (2014, in Cenoz, 2017), de par leur ancrage initial. En effet, tandis que le code-switching considère comme point de départ les grammaires différentes de chaque langue, le translanguaging s'ancre dans les pratiques langagières utilisées dans les communications multilingues. Les frontières entre les langues deviennent plus souples et les ressources spécifiques des locuteurs sont perçues comme un important support. Si on s'en réfère à Garcia (2009, in Cénoz 2017), le translanguaging implique de multiples pratiques discursives dans lesquelles les apprenants s'engagent dans leurs environnements multilingues. A ma connaissance, ce paradigme reste encore peu présent en éducation mathématique où on utilise plus souvent le concept de code-switching. Cependant, on peut peut-être rapprocher le translanguaging du concept de multilittératie que certains auteurs en éducation mathématique (cités par Takeuchi, 2015) évoquent, en raison probablement de la spécificité du contenu mathématique. La multilittératie considère l'idée de littératie comme un ensemble de diverses activités sémiotiques médiatisées par des ressources multimodales afin de donner du sens. Cette théorie met l'accent sur deux aspects de la multiplicité : a) la diversité culturelle et linguistique des environnements dans lesquels les étudiants apportent de multiples langues en classe et b) la multiplicité des canaux de communication et media incluant des langages non verbaux, comme les symboles, les sons, les dessins, les gestes, etc. (multimodalité).

L'intérêt majeur de ce type de paradigme basé sur le translanguaging est qu'il répond à la fois à la problématique des apprentissages des langues avec l'importance de la notion d'activité et de diversité des pratiques discursives qui donne sens aux apprentissages langagiers, mais également aux principes de l'enseignement des mathématiques évoqués dans la section 2 de cet article.

2. *Les croyances des enseignants en matière d'enseignement des mathématiques en classe multilingue*

Malgré l'intérêt potentiel du translanguaging, cette pratique risque, dans le concret des classes, de se heurter à diverses croyances bien ancrées chez certains enseignants. Au Grand-Duché du Luxembourg, aucune étude n'a encore été menée sur le sujet mais après une expérience de 11 ans en tant qu'enseignante-chercheuse dans la formation des futurs instituteurs/trices primaire et préscolaire, j'ai eu l'opportunité de me rendre régulièrement dans les classes pour les visites de stage. Par ailleurs, j'ai mené tout récemment un projet de recherche en algèbre en collaboration avec les professeurs de mathématiques du début du secondaire. De ces nombreuses rencontres, certaines croyances pointées, par ailleurs, dans la littérature de recherche, sont régulièrement ressorties du discours des enseignants : 1) Penser

qu'on apprend les langues « automatiquement » en étant simplement exposé à un enseignement donné dans la langue cible et qu'il n'est pas nécessaire de mettre en place des opportunités d'apprentissage (Kirsch, 2006 ; Takeuchi, 2015) ; 2) Interdire aux élèves d'utiliser leur langue maternelle afin de maximiser l'exposition à la langue cible, (Takeuchi, 2015) ; 3) Sous-estimer les difficultés et les problèmes de langues des apprenants (Kasule & Mapolelo, 2005) ; 4) Considérer les mathématiques comme une matière indépendante de la langue (Takeuchi, 2015) ; 5) Eviter les aspects langagiers de l'enseignement des mathématiques en décontextualisant les problèmes et en évitant des « pertes de temps » dans les interactions verbales. Une pratique fréquente consiste à cibler les apprentissages mathématiques sur les calculs et procédures considérant les textes et contextes comme de peu d'importance (Smit & van Eerde, 2011).

Ces croyances que j'ai pu observer dans le discours de certains enseignants renvoient non seulement à la question des langues et de leur apprentissage, mais également à la conception de l'enseignement des mathématiques. Les enseignants qui présentent des croyances 4 ou 5 ne vont pas être sans conséquence pour l'enseignement des langues mais également et surtout pour l'enseignement des mathématiques, même en milieu monolingue.

V. PISTES D' ACTIONS PRATIQUES DANS LE CONTEXTE CLIL

Dans le contexte des CLIL, le recours à des pratiques pédagogiques spécifiques est crucial si on veut parvenir à atteindre à la fois les objectifs de langue et de contenu. Or, plusieurs enseignants luxembourgeois parmi ceux que j'ai eu l'occasion de rencontrer semblent « nier » le problème du multilinguisme de leur classe. En effet, soit les enseignants affirment que dans leur classe, les enfants maîtrisent tous suffisamment la langue d'enseignement (croyance 3), soit que les enfants apprendront au simple contact de la langue (croyance 4). Dans le cas du secondaire, certains enseignants préoccupés par le faible niveau de français des élèves, préfèrent donner leur cours de mathématiques en luxembourgeois afin que les élèves comprennent mieux la matière. Sauf que les tests et évaluations sont rédigés en français, et les réponses doivent également être formulées en français. Dans ce cas, il est à craindre que les aspects langagiers dans les questions et les réponses des évaluations soient fortement réduits. Cette attitude, partant pourtant d'une bonne intention, est peu appropriée, d'une part, parce que les étudiants ne maîtrisent de toute façon pas tous le luxembourgeois, c'est donc reporter le problème sur certains élèves, et d'autre part, cette réduction des aspects langagiers dans les évaluations entraînera par voie de conséquence souvent une réduction des aspects langagiers dans les apprentissages eux-mêmes (croyance 5). En conséquence, on assiste le plus souvent à un enseignement des mathématiques pauvre en discussions et échanges, pourtant nécessaires au développement de la pensée mathématique comme évoqué au point 2.

Ces quelques constats m'amènent à considérer, avec Smit et van Eerde (2011), que le premier pas vers des pratiques adaptées au contexte CLIL, consiste peut-être à faire prendre conscience aux enseignants des problèmes linguistiques de leurs élèves et de la nécessité de viser dans leur cours de mathématiques, à la fois des apprentissages de contenu et de langue.

Ensuite, le translanguaging peut constituer un cadre général d'actions dans lequel des pratiques précises peuvent être développées dans les contextes CLIL. A ce sujet, Cenoz et Gorter (2017, in Cenoz, 2017) évoquent deux types de translanguaging, le *translanguaging pédagogique* d'une part et le *translanguaging spontané* d'autre part. Le premier est planifié par l'enseignant et peut référer, par exemple, à l'utilisation de langages différents pour l'input (écouter/lire) et l'output (parler/écrire) ou tout autre stratégie planifiée basée sur l'utilisation des ressources des étudiants au départ de l'ensemble de leur répertoire linguistique. Smit (2013) préconise des pratiques d'étayage précises telles que : proposer une liste de mots ou

des plans écrits, utiliser des gestes ou des schémas pour supporter les réflexions verbales, etc. Le translanguaging spontané, quant à lui, renvoie aux pratiques discursives qui peuvent prendre place au sein de la classe dans le flux des discussions. Cette distinction des deux types de translanguaging me paraît intéressante dans la mesure où elle met en évidence le fait qu'il ne suffit pas pour un enseignant de se montrer ouvert aux différentes langues parlées par les élèves de sa classe, de favoriser les échanges ou de tenir compte des ressources des élèves, il s'agit également de planifier a priori des pratiques précises, que ce soient des outils d'étayage comme ceux qui viennent d'être évoqués ou encore des activités permettant le développement d'approches multimodales.

De ce point de vue, au début du secondaire, les activités de généralisation peuvent remplir cet objectif. Sur le plan mathématique, les activités de généralisation sont considérées par de nombreux auteurs comme des opportunités fondamentales pour développer la pensée algébrique. Ces activités impliquent souvent une communication forçant la production de messages par les élèves, qui seront exprimés de manière non-conventionnelle, dans un premier temps, puis de manière de plus en plus conventionnelle au fil des nécessités de l'activité. Un exemple d'activité est l'activité « Antoine fait des mosaïques » qui est issue de celle du « Manufacturier » (Bednarz, 2005). La situation est présentée sur la base de représentations picturales en l'occurrence une mosaïque composée de carrés colorés à l'intérieur avec une bordure de carrés blancs. Le questionnement de cette activité consiste à demander aux élèves de trouver un moyen pour déterminer le nombre de carrés blancs en bordure quel que soit le nombre de carrés colorés. La situation envisage une progression au départ de matériel concret (petits cubes ou carrés autocollants) utilisé pour établir le nombre de carrés blancs en bordure. Les élèves sont ensuite invités à produire un calcul d'abord pour une petite quantité de carrés puis pour une plus grande quantité. Enfin, les élèves doivent trouver un message général dont l'expression était libre dans un premier temps puis mathématique dans un second temps. L'activité complète sera présentée au cours de la communication. Cette activité riche sur le plan mathématique, présente également tout un potentiel en matière du développement de la langue sur la base de diverses ressources multimodales inhérentes à l'activité (matériel concret, dessins, opérations numériques, textes et langage algébrique) mais aussi de son exploitation en classe (gestes pour montrer sur les dessins, explication en mots, par les opérations numériques ou algébriques, etc.).

VI. EN GUISE DE CONCLUSION ...

Les défis posés à l'école luxembourgeoise et qui viennent d'être discutés ne se cantonnent évidemment pas au Grand-Duché du Luxembourg. En raison d'une augmentation constante des flux migratoires dans le monde, de plus en plus d'enseignants sont confrontés aux enjeux pédagogiques de fournir un enseignement d'un contenu en même temps que celui de la langue d'enseignement. Il s'agit là bien plus qu'une question d'ouverture aux langues. En effet, cela renvoie, comme nous l'avons discuté précédemment, à la conception même des mathématiques, qui ne peuvent être considérées comme une matière indépendante du langage, mais aussi à celle des pratiques de classe où l'apprentissage des élèves est vu comme leur participation au discours mathématique en utilisant diverses langues ainsi que différents modes d'expression. Cela renvoie enfin à la conception de l'élève qui vient non seulement avec des besoins spécifiques qu'il faut identifier mais également avec ses ressources qu'il s'agit d'accueillir dans les activités de classe. Cela implique un changement considérable dans les pratiques d'enseignement et dans les conceptions qui ne peut qu'être bénéfique pour les élèves, tant dans les classes multilingues que dans les classes monolingues, mais qui nécessitera des moyens importants en terme de développement professionnel.

REFERENCES

- Baker, C. (2011). *Foundations of bilingual education and bilingualism (5th ed.)*. Clevedon, England: MultilingualMatters.
- Bednarz, N. (2005). Parler les mathématiques. *Vie pédagogique*, 136, 20-23.
- Cenoz, J. (2017). Translanguaging in School Contexts: International Perspectives. *Journal of Language, Identity & Education*, 16(4), 193-198.
- Culligan, K., & Wagner, D. (2015). Mathematics, language, and degrees of certainty: Bilingual students' mathematical communication and probability. *Proceedings of the 37th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 1022-1029). East Lansing, USA.
- Kasule, D., & Mapolelo, D. (2005). Teachers' strategies of teaching primary school mathematics in a second language: A case of Botswana. *International Journal of Educational Development*, 25(6), 602-617.
- Kirsch, C. (2006). Young children learning languages in a multilingual context. *International Journal of Multilingualism*, 3(4), 258-279.
- Lee, C. (2006). *Language for learning Mathematics*. New York: Open University Press.
- Martin, R., & Houssemand, C. (2003). Un système éducatif plurilingue peut-il être efficace ? *Cahiers du Service de Pédagogie expérimentale – Université de Liège*, 15-16, 157-164.
- Moschkovich, J. (2002). A situated and sociocultural perspective on bilingual mathematics learners. *Mathematical thinking and learning*, 4(2-3), 189-212.
- MEN (2017). *Statistiques globales et analyse des résultats scolaires : enseignement secondaire 2015-2016*. Grand-Duché du Luxembourg : Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse.
- MEN (2016). *Statistiques globales et analyse des résultats scolaires : enseignement secondaire technique 2014-2015*. Grand-Duché du Luxembourg : Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse.
- MEN (2011). *Courrier de l'Éducation Nationale, Numéro Spécial, Plan d'études de l'école fondamentale*. Grand-Duché du Luxembourg : Ministère de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle.
- Radford, L. (2017). *Language and Mathematics Education*. Conférence donnée à l'Université du Luxembourg.
- Radford, L. (2013). On semiotics and education. *Education & didactique*, 7(1), 185-204.
- Radford, L. (1998). On signs and representations, a cultural account. *Scientia Paedagogica Experimentalis*, 1, 277-302.
- Radford, L., & Barwell, R. (2016). Language in mathematics education research. In A. Gutiérrez, G. Leder, & P. Boero (Eds.), *The second handbook of research on the psychology of mathematics education. The journey continues* (pp. 275-313). Rotterdam: Sense.
- Sfard (2006). Participationist discourse on mathematics learning. In J. Maasz & W. Schoeglmann (Eds.), *New mathematics education and practice* (pp. 147-152). Rotterdam: Sense Publishers.
- Smit, J. (2013). *Scaffolding language multilingual mathematics classrooms*. Utrecht : Freudenthal institute for Science and mathematics education, Utrecht University, The Netherlands : Scientific Library.
- Smit, J., & van Eerde, H. A. A. (2011). A teacher's learning process in dual design research: Learning to scaffold language in a multilingual mathematics classroom. *ZDM*, 43(6-7), 889-900.
- STATEC (2017). *Annuaire statistique*. Luxembourg : Institut national de la statistique et des études économiques.
- Takeuchi, M. (2015). The situated multiliteracies approach to classroom participation: English language learners' participation in classroom mathematics practices. *Journal of Language, Identity & Education*, 14(3), 159-178.
- Van Rinsveld, A., Schiltz, C., Brunner, M., Landerl, K., & Ugen, S. (2016). Solving arithmetic problems in first and second language: Does the language context matter?. *Learning and instruction*, 42, 72-82.
- Vlassis, J., Fagnant, A., & Demonty, I. (2015). Symboliser et conceptualiser, une dialectique intrinsèque aux mathématiques et à leur apprentissage. In M., Crahay & M., Dutrévis (Eds.), *Psychologie des apprentissages scolaires (2^e édition)* (pp. 221-255). Bruxelles: De Boeck.