

LA FORMATION MATHÉMATIQUE DES ENSEIGNANTS DU PRIMAIRE : ENTRE LES OBJECTIFS DES PROGRAMMES ET LA RÉALITÉ DE LA FORMATION INITIALE

| HAMZAOUI* HOURIA ET ADIHOU** ADOLPHE

Résumé | Dans cette contribution, nous présentons une étude en cours portant sur les connaissances mathématiques pour l'enseignement (CME) des futurs maîtres du primaire. Il s'agit d'une étude exploratoire qui vise à porter un éclairage sur quelques-uns des défis de la formation initiale en contexte de pénurie de personnel enseignant au Québec. Les conséquences de la pénurie ayant conduit à des adaptations dans le dispositif de formation à l'éducation préscolaire et enseignement primaire à l'UQAT, nous tentons d'esquisser un portrait des CME à développer par le dispositif de formation et de celles dont disposeraient les futurs maîtres, le tout à la lumière de la typologie de connaissances mathématiques de Ball, Hoover et Phelps (2008) et du concept de « mathématiques scolaires » développé par Bednarz et Proulx (2009).

Mots-clés : dispositifs de formation, formation à l'enseignement, connaissances mathématiques pour l'enseignement, formateurs, didactique des mathématiques

Abstract | In this contribution, we present an ongoing study on the mathematics for teaching (MfT) of future primary school teachers. This is an exploratory study aimed at shedding light on some of the challenges of initial teacher training in the context of a teacher shortage in Quebec. The consequences of the shortage have led to adaptations in the preschool and primary education training program at UQAT. We attempt to outline the MfT to be developed by the training program and those that future teachers would possess, considering the typology of mathematical knowledge by Ball, Hoover, and Phelps (2008) and the concept of 'teachers' mathematics' developed by Bednarz and Proulx (2009).

Keywords: Training mechanisms, teaching training, mathematical knowledge for teaching, trainers, mathematics didactic

I. INTRODUCTION

La question de la formation à l'enseignement reste un sujet d'actualité au Québec et ailleurs (Tardif, 2018 ; Wentzel et al., 2023). Les réformes successives, la baisse d'attractivité des programmes de formation à l'enseignement et plus récemment la multiplication des formations qualifiantes de courtes durées sont quelques-unes des facettes des défis auxquels la formation à l'enseignement fait face et des difficultés toujours renouvelées à répondre de façon satisfaisante aux attentes institutionnelles et sociales. À la suite de la dernière réforme de la formation à l'enseignement (Gauthier et Mellouki, 2006), les universités québécoises ont été amenées à mettre en place des dispositifs de formation à l'enseignement. Il est entendu que ces dispositifs « visent à outiller les formés à l'exercice de leur métier » par la mise en place des conditions favorisant leur engagement dans leur formation et facilitant l'acquisition des compétences et des connaissances requises pour l'exercice de la profession enseignante (Adihou, Gibel et Blanquart-Henry, 2019 ; Marchand et al., 2023). Par ailleurs, un bref survol des programmes de formation à l'enseignement des mathématiques au primaire – comparativement au secondaire – au Québec (Gouvernement du Québec, 2024) met en évidence la

* Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue – Canada – houria.hamzaoui@uqat.ca

** Université de Sherbrooke – Canada – adolphe.adihou@usherbrooke.ca

faible proportion de temps¹ consacrée à la formation en mathématiques (Bednarz, 2012) comme à toutes les autres disciplines à enseigner au primaire. Cette contrainte (institutionnelle) de temps n'est pas sans effets sur les choix des contenus, des pratiques de formation et des fondements théoriques et méthodologiques qui les sous-tendent dans les dispositifs de formation (Adihou et Arsenault, 2020 ; Houdement et Kuzniak, 1996). En effet, ces choix, qui sont susceptibles d'évoluer en fonction des besoins de la formation elle-même et de l'avancement de la recherche, sont guidés et en même temps limités par plusieurs contraintes institutionnelles, notamment en termes de ressources enseignantes et de crédits alloués à la formation disciplinaire et didactique. À ces contraintes s'ajoutent d'autres défis d'ordre plus contextuel, comme ceux liés à la pénurie d'enseignants. L'enquête du Groupe régional d'acteurs pour la valorisation des enseignants (GRAVE) met en évidence plusieurs conséquences liées à la pénurie dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue (Sirois, 2023). La pression sur les équipes-écoles et la forte sollicitation des étudiants encore en formation sont celles qui attirent notre attention en raison de leurs répercussions sur la formation à l'enseignement (Ibid.). À ce titre, le dispositif de formation au baccalauréat en éducation préscolaire et enseignement primaire (BÉPEP) à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT) a une double facette. Il se situe dans « les dispositifs « institutionnels et institués » (niveau macro), souvent dictés par des orientations politiques, d'une part, mais aussi dans les dispositifs « situés d'ordre didactique » (niveau méso), qui correspondent aux stratégies mises en œuvre par les acteurs du dispositif pour répondre aux objectifs des dispositifs institués (Audran 2010). Il a fait l'objet de plusieurs adaptations dans les modalités d'offres de cours pour répondre aux besoins des centres de services scolaires en enseignants, les dispositifs « situés d'ordre didactique » (Audran, 2010).

On note alors, le raccourcissement de la durée de la formation par l'ajout de sessions d'été et la programmation hebdomadaire des cours sur trois journées. À cela s'ajoute un nouveau cheminement à temps partiel au BÉPEP destiné aux enseignants non légalement qualifiés. Dans ce contexte particulier, nous nous intéressons à l'impact de ces adaptations sur le dispositif de formation à l'enseignement des mathématiques au BÉPEP qui est un dispositif « situés d'ordre didactique » (Audran, 2010). Nous avons choisi une entrée par les connaissances mathématiques pour l'enseignement qu'il vise à développer versus celles qui sont réellement développées et mobilisées par les formés dans les activités de cours.

II. CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

1. *La formation à l'enseignement des mathématiques au primaire à l'UQAT*

Les dispositifs de formation à l'enseignement qui ont fait peau neuve au début du siècle à l'UQAT ont été le fruit de négociations et de compromis entre les différentes instances et acteurs impliqués dans la révision des programmes (Turgeon 2006 ; Cardin et Couture, 2006). Cette première révision avait impliqué plusieurs changements dans l'organisation et la structure des cours, notamment en raison de l'intégration des compétences professionnelles. Plusieurs modifications ont été apportées au dispositif de formation au BÉPEP, dont celui du renforcement des cours de didactique des mathématiques. On pouvait ainsi compter quatre cours constituant des préalables successifs, soit un premier cours portant sur les mathématiques comme objet d'apprentissage, suivi de deux cours de didactique des mathématiques et d'un dernier cours sur les difficultés d'apprentissage en mathématiques selon plusieurs perspectives. Plus récemment, la dernière révision du programme en 2019 s'inscrit dans la continuité de la précédente en renforçant la formation didactique par l'ajout d'un

¹ À l'UQAT par exemple, 10 % des 120 crédits d'enseignement sont consacrés aux cours de mathématiques et didactique des mathématiques.

troisième cours de didactique des mathématiques remplaçant le cours sur les difficultés d'apprentissage. Les objectifs du premier cours visent principalement le développement d'une « vision élargie des mathématiques en tant qu'activité et outils culturels »² ainsi qu'une compréhension de ses dimensions historique et épistémologique. Y sont abordés, l'activité mathématique de résolution de problèmes et l'ensemble des concepts et processus mathématiques à enseigner au primaire. Les trois cours de didactique des mathématiques ont pour objectifs le développement « d'une posture critique au sujet de différentes approches didactiques et pédagogiques. »³ Ils visent également la « compréhension du rôle de la résolution de problème dans le développement de l'activité mathématique et les apprentissages » propres aux concepts mathématiques ciblés par chacun des cours, ainsi que le développement des compétences à concevoir et à piloter des situations d'enseignement-apprentissage. Ces derniers couvrent, respectivement, les nombres naturels ; les nombres entiers et les nombres rationnels ; et enfin la géométrie, la mesure et les probabilités et la statistique. Ce nouveau dispositif de formation à l'enseignement des mathématiques est en vigueur depuis la session d'automne 2021.

2. *La pénurie de personnel enseignant et ses conséquences sur le dispositif de formation*

Depuis plusieurs années, la pénurie de personnel enseignant sévit au Québec et ailleurs (Sirois, Dembélé et Morales-Perlaza, 2022) et affecte considérablement plusieurs sphères de la société. Le rapport final du GRAVE (Sirois, 2023) relève plusieurs conséquences de la pénurie de personnel enseignant dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec. Plusieurs de ces conséquences ont un impact direct sur la formation universitaire à l'UQAT, alors que d'autres conséquences seraient de nature plus latente et imprévisible selon nous. Les deux qui nous intéressent sont « *la qualité du service à l'élève et la surcharge pour l'équipe-école* » (Ibid. p. 23) et « *une pression sur les étudiantes et les étudiants ainsi que sur les stagiaires* » (Ibid., p. 24).

Dans ce contexte, les centres de services scolaires (CSS) recrutent des enseignants non légalement qualifiés (ENLQ) pour combler le manque. Toutefois, cette solution « prive les élèves des apprentissages essentiels à leur réussite » (Ibid., p. 23) et augmente les besoins en accompagnement de ces recrues sans formation solide à l'enseignement. Par ailleurs, les ENLQ détenant une autorisation provisoire d'enseigner ont l'obligation, s'il souhaite poursuivre une carrière en enseignement, de suivre une formation universitaire qualifiante. À cet effet, l'Unité d'enseignement (UER) en sciences de l'éducation a lancé, en 2020, le BÉPEP à temps partiel pour répondre aux besoins en formation qualifiante des CSS des régions de l'Abitibi-Témiscamingue, du Nord-du-Québec et de l'Outaouais. Il s'agit du programme de BÉPEP régulier, mais avec plusieurs aménagements permettant la conciliation étude-travail-famille. Ainsi, 25 % des cours sont à distance, un à deux cours sont prévus par session par cohorte, les stages I et II pourraient faire l'objet d'une reconnaissance d'acquis et les salles de cours sont délocalisées vers les CSS ou autres centres et points de service de l'UQAT. Sept cohortes totalisant près de 150⁴ étudiants et étudiantes, provenant de six centres de services scolaires, cheminent actuellement dans le programme. Toutefois, l'enthousiasme des débuts s'est heurté à une réalité très complexe et à laquelle aucune solution ne se laisse entrevoir. En effet, le premier défi pour l'UER a été de gérer cette offre supplémentaire de cours avec tout ce que cela implique en disponibilité des formateurs universitaires pour assurer des cours en soirée ou en fin de semaine, et ce sur plusieurs sites. S'ajoute à cela la multiplication des cheminement individuels des étudiantes qui, pour la plupart ne pouvant être libérées par leurs CSS, ne suivent plus le cheminement de leur cohorte. La résultante

² Extrait du plan de cours maître du cours MAE3126 Les mathématiques comme objet d'apprentissage.

³ Extrait des plans de cours maître des cours de didactique des mathématiques I, II et III (resp. DID3225, DID4225 et DID5225)

⁴ Les quatre cohortes qui cheminent au BÉPEP à temps plein totalisent environ le même nombre d'étudiants et étudiantes (Statistiques internes en 2024).

de tout cela est que ces étudiantes sont contraintes de suivre certains cours avec l'une ou l'autre des cohortes du BÉPEP à temps plein pour avancer dans leur formation. D'un autre côté, la forte sollicitation des futurs maîtres du BÉPEP dès la première année « pour faire de la suppléance ou pour prendre des contrats rémunérés en remplacement du stage IV » (Sirois, 2023, p. 24) les prive de leur pleine formation. On constate également, une augmentation du taux d'absentéisme dans les cours universitaires en formation à l'enseignement (Ibid.).

À la lumière de ce qui précède, commence à se dessiner, le portrait de beaucoup de groupes-cours au BÉPEP à temps plein. Se retrouveraient ainsi dans un même groupe, la jeune étudiante qui arrive du cégep⁵ et qui n'a aucune expérience en enseignement – ce qui était le cas de la plupart des étudiants en formation à l'enseignement dans un passé très proche, l'étudiante qui arrive du cégep aussi, mais qui, à l'occasion, accepte des offres de suppléances dans une ou plusieurs écoles. Finalement, se retrouverait également l'enseignante non légalement qualifiée, ayant pour certaines des contrats de longue durée plus réguliers en enseignement ou en orthopédagogie, et ce, depuis plusieurs années. Cette situation met au défi le dispositif de formation, notamment du fait qu'il soit orienté exclusivement vers les connaissances à développer par les futurs maîtres (Bednarz et Proulx, 2017). Or, de plus en plus d'étudiantes semblent avoir acquis/développé – à des degrés variables – des « connaissances mathématiques » liées à leurs pratiques d'enseignement, à l'accompagnement reçu d'une enseignante plus expérimentée ou d'une conseillère pédagogique, ou encore en formation continue dans les CSS. À ce stade, il nous semble intéressant d'explorer ces connaissances mathématiques qui pourraient s'apparenter aux *mathématiques scolaires* exploitées en formation continue par Bednarz et Proulx (2010). D'autant plus que dans le cadre de la formation initiale, ces « connaissances mathématiques » prennent de plus en plus de place et se manifestent de façon spontanée, ce qui laisserait peu de marge de manœuvre au formateur pour en tirer le plein potentiel dans le cadre des activités de cours planifiées. Ces activités étant conçues autour des connaissances mathématiques à développer, nous nous posons les deux questions suivantes : Quelles sont les connaissances mathématiques à développer ciblées spécifiquement par le dispositif de formation au BÉPEP ? Quelles sont les connaissances mathématiques réellement travaillées dans les cours ? Et enfin, quelles sont les connaissances mathématiques des étudiantes du BÉPEP à temps plein et à temps partiel ?

Les réponses à ces questions nous permettraient d'esquisser un portrait de l'articulation de ces types de connaissances mathématiques dans le cadre de la formation initiale en mathématiques des enseignants du primaire, et nourrir la réflexion sur celle-ci dans le contexte particulier de la pénurie de personnel enseignant en Abitibi-Témiscamingue.

III. CADRE DE RÉFÉRENCE

Dans ce contexte complexe et en constante évolution, nous nous sommes basés sur le cadre théorique de Ball, Thames et Phelps (2008) pour interroger les types de connaissances mathématiques pour l'enseignement (CME) ciblés par le dispositif de formation lui-même, les types de connaissances réellement abordées dans les activités déclarées dans les plans de cours et enfin les connaissances mathématiques des formés. Pour ces derniers, nous faisons également appel au concept de « mathématiques scolaires » développé par Bednarz et Proulx (2009, 2017).

⁵ Collège d'enseignement général et professionnel (premier niveau d'enseignement supérieur)

1. *Les connaissances mathématiques pour l'enseignement*

Plusieurs écrits scientifiques ont abordé le sujet des connaissances des enseignants, particulièrement depuis la publication des travaux de Shulman (1987). Pour le contenu spécifique aux mathématiques, plusieurs recherches se sont intéressées à préciser davantage la nature des connaissances liées à l'enseignement de cette discipline (Ball, 1988 ; Ma, 1999), particulièrement ce qui caractérise la nature de la connaissance pédagogique du contenu. Ball et al. (2008) se sont intéressés à l'enseignement des mathématiques et aux mathématiques utilisées dans l'enseignement. Ce modèle porte sur les connaissances mathématiques pour l'enseignement (CME) et se décline en deux catégories. La première aborde les connaissances du sujet (discipline) et se décline en trois sous-catégories, soit les connaissances mathématiques communes (CMC) qui se composent notamment de techniques et méthodes mathématiques intervenant dans diverses disciplines faisant appel aux savoirs mathématiques ; les connaissances mathématiques spécifiques pour l'enseignement (CMS) permettent l'enseignement et l'apprentissage des contenus et vont au-delà de ce qui est enseigné aux élèves. La troisième sous-catégorie est la connaissance de l'horizon mathématique (CHM) c'est-à-dire la connaissance des liens entre les concepts mathématiques dans l'ensemble du programme de mathématiques. Elles favorisent l'articulation et le lien entre les contenus mathématiques. La deuxième catégorie aborde les connaissances pédagogiques et didactiques du contenu et se décline également en trois sous-catégories, soit les connaissances du contenu et de l'enseignement (CC) c'est-à-dire les connaissances mathématiques auxquelles l'enseignant se réfère pour planifier les situations d'enseignement-apprentissage; les connaissances de l'élève et de l'apprentissage du sujet ou de la matière (CE) basées sur l'interaction entre la connaissance du contenu mathématique et celle des élèves, de leur raisonnement mathématique et de ce qui favorise leur engagement cognitif ; et la connaissance des programmes (CP) c'est-à-dire la connaissance du contenu d'autres disciplines et la capacité de l'enseignant à faire des liens avec le contenu mathématique enseigné. Elles sont liées aux contenus déterminés dans les programmes et curricula et renvoient aussi à des connaissances liées aux supports matériels.

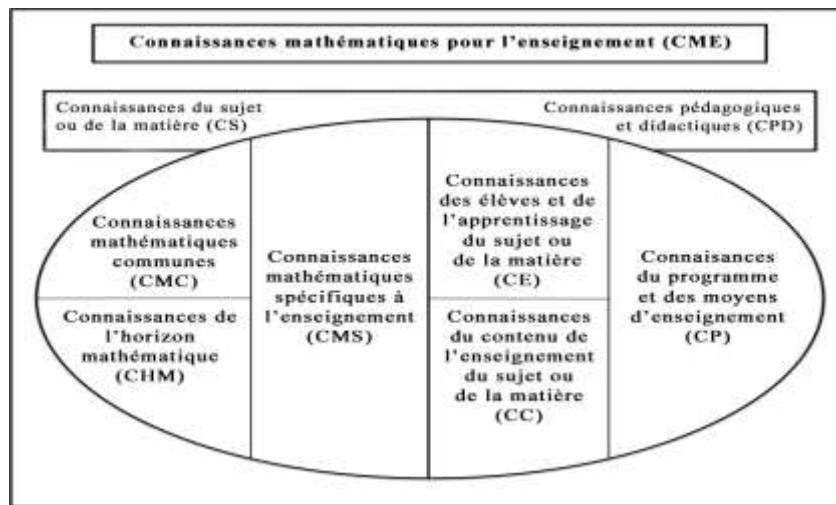


Figure 1 – Typologie des connaissances mathématiques pour l'enseignement (Ball et al., 2008)

2. *Les « mathématiques scolaires »*

Dans le contexte particulier de notre étude et en l'absence de suffisamment de données scientifiques sur les réalités scolaires des ENLQ et des suppléants de longue date, nous avons choisi comme deuxième cadre de référence, le concept de « mathématiques scolaires » développé par Bednarz et

Proulx (Bednarz et Proulx, 2011 ; Proulx et Bednarz, 2009, 2010). Les « mathématiques scolaires » seraient constituées, en plus des concepts prescrits par les documents ministériels, par « les éléments et événements mathématiques qui entourent et émergent de l’enseignement des mathématiques en classe, incluant les mathématiques produites par l’enseignant dans sa pratique même. » (Bednarz et Proulx, 2010, p. 22).

Bien que ce type de connaissances soit attribué à une catégorie spécifique de professionnels de l’enseignement, en l’occurrence les enseignants ayant complété une formation universitaire menant à un brevet d’enseignement, nous y faisons appel pour tenter d’approcher et de décrire les connaissances mathématiques des étudiantes faisant de la suppléance de façon régulière et celles des étudiantes engagées par les centres de services scolaires comme enseignantes non légalement qualifiées⁶. Pour appuyer ce choix, nous nous fions à la récente enquête sur l’état actuel de la situation des ENLQ au Québec, où environ « 57 % des répondantes et répondants⁷ affirment enseigner depuis deux ans ou moins, et 82 %, depuis cinq ans ou moins, alors que 13 % affirment enseigner depuis plus de 11 ans. » (Harnois et Sirois, 2024, p. 11)

Nous poursuivons ainsi, les objectifs spécifiques suivants :

1. Décrire les traces des CME dans les plans de cours maîtres⁸ et les plans de cours classes⁹ ;
2. Décrire la manière dont les plans de cours s’articulent autour des CME ;
3. Décrire les CME et les « mathématiques scolaires » des formés ainsi que la manière dont ils les maîtrisent et les mobilisent dans des mises en situation didactiques¹⁰.

IV. CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Notre étude est de type exploratoire ayant pour objectifs de décrire les connaissances mathématiques gravitant dans la formation des futurs maîtres du primaire. Nous avons opté pour un devis mixte concomitant triangulé (Fortin et Gagnon, 2016). Nous croisons plusieurs outils de collectes de données, soit l’analyse de tous les plans de cours maîtres et plans de cours classes des cinq dernières années du programme de BÉPEP, le questionnaire en ligne et l’entrevue semi-dirigée. La triangulation des données recueillies devrait nous permettre d’assurer la validité de la recherche. Les critères d’inclusion sont d’être étudiante ou étudiant au BÉPEP à temps plein ou à temps partiel à l’UQAT et d’avoir complété le cours MAE3125 Les mathématiques comme objet d’apprentissage minimalement¹¹.

Pour tenter de répondre aux deux premiers objectifs spécifiques, nous avons collecté et entamé l’analyse des 4 plans de cours maîtres de mathématiques et de didactique des mathématiques, ainsi que

⁶ Ces deux catégories, suppléantes et ENLQ ne sont pas toujours distinctes. Il arrive que les CSS accordent des postes de suppléants au personnel non légalement qualifié n’ayant pas obtenu l’approbation ministérielle d’enseigner (tolérance d’engagement) (Harnois et Sirois, 2024)

⁷ (N = 203)

⁸ Un plan de cours maître est un document officiel décrivant notamment les objectifs et les contenus du cours, les compétences professionnelles visées et les modalités d’évaluation. Il s’agit d’une exigence du Comité d’agrément des programmes de formation à l’enseignement (CAPFE).

⁹ Un plan de cours classes est produit par la ressource enseignante à partir du plan de cours maître, selon un gabarit prédéterminé. Le plan de cours classes comporte plus de détails sur le déroulement spécifique des séances de cours et sur les modalités d’évaluation.

¹⁰ Les mises en situation didactiques utilisées dans cette étude sont celles développées par Ma (1999) et traduites en français et adaptée par Clivaz (2011).

¹¹ Ce cours est suivi en formation à distance au BÉPEP à temps partiel. Les modalités pédagogiques sont donc différentes de celles du cours MAE3126 Les mathématiques comme objet d’apprentissage suivi dispensé en présentiel au BÉPEP à temps plein. Les deux cours ont le même plan de cours maître.

de 37 plans de cours classes. La grille d'analyse (annexe 1) a été bâtie sur la base des catégories de CME de Ball et al. (2008). Elle a pour finalité de nous donner un aperçu de l'importance accordée à chacune des catégories des CME pour chaque plan de cours séparément et pour le dispositif de formation comme continuum. Nous souhaitons également décrire comment les CME visées par les plans de cours maîtres se traduiraient dans les plans de cours classes.

Pour répondre au troisième objectif spécifique, nous avons réalisé deux collectes de données : la première par l'entremise d'un questionnaire en ligne envoyé à l'ensemble des cohortes du BÉPEP (temps plein et temps partiel). Un questionnaire avec échelle de Likert à cinq niveaux, composé de 44 questions a été administré en utilisant l'outil de sondage en ligne LimeSurvey. Les questions sont réparties en six sections portant sur les informations sociodémographiques ($n=4$), le cursus scolaire ($n=3$), le rapport aux mathématiques et le sentiment de compétence en mathématiques¹² ($n=9$) et la formation mathématique au BÉPEP ($n=4$). Une section du questionnaire comporte des questions ($n=24$) sur les CME (Ball et al., 2008), avec des énoncés du type : « Il faut donner des « trucs » aux élèves pour les aider à réussir. » (CC/CE) ou « Je me sens à l'aise d'enseigner certains concepts mathématiques dans un contexte interdisciplinaire (exemples : Langue, Science et technologie, Univers social, etc.). » (CHM) ou encore « Les processus des élèves constituent une source d'apprentissage pour les enseignantes et les enseignants. » (CC/CP). Une analyse statistique descriptive simple devrait nous permettre d'avoir un aperçu des types de CME mis en évidence par les réponses au questionnaire et de les comparer à celles qui se dégageraient de l'analyse des plans de cours.

La deuxième collecte de données consiste en des entrevues semi-structurées d'environ une heure. Il s'agit de quatre mises en situation didactiques traduites en français et adaptées par Clivaz (2011) à partir des questions de Ma (1999, 2010). Ces mises en situation ciblent respectivement les connaissances mathématiques liées aux valeurs de position et algorithme de soustraction, l'algorithme de multiplication, la division par une fraction et l'aire et le périmètre. Les entrevues nous permettent d'apprécier entre autres, comment les formés mobilisent leurs connaissances mathématiques dans la représentation d'une situation mathématique, ou dans l'introduction d'un nouveau concept, ou encore dans l'analyse d'erreur et le traitement de l'erreur. Au moment de la réalisation des entrevues, nous n'avions pas encore envisagé les « mathématiques scolaires », celles-ci se sont imposées de façon spontanée dans certaines d'entre elles. Nous les traiterons avec plus de prudence dans la perspective de les explorer davantage dans les suites de l'étude. Les entrevues ont toutes été réalisées sur la plateforme Teams en raison de la localisation des participantes sur un vaste territoire et pour maintenir une uniformité dans les modalités de la collecte de données.

V. QUELQUES RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES POUR CONCLURE

L'analyse des données n'ayant pas encore été complétée, nous nous limiterons ici à quelques constats et résultats préliminaires. Concernant le questionnaire en ligne, nous avons enregistré 26 réponses dont seulement 17 sont complètes. Plus de 88 % sont des femmes et 70 % sont âgés de 35 ans et plus. Un peu plus de 58 % cheminent au BÉPEP à temps plein. Environ 76 % des participants ont été admis au programme sur la base d'un diplôme d'études collégiales. 47 % des répondants déclarent n'avoir suivi aucun cours de mathématiques postsecondaire avant d'intégrer le BÉPEP. Environ 12 % ont complété uniquement le premier cours *Les mathématiques comme objet d'apprentissage*, et 12 % ont complété les quatre cours de mathématiques et de didactique des mathématiques. La préanalyse des réponses au questionnaire ne laisse pas apparaître de traces des « mathématiques scolaires ». Cela pourrait être dû à la formulation des questions ou à l'interprétation

¹² Nous avons repris plusieurs questions de l'étude de Theis, Morin, Bernier et Tremblay (2006)

de l'objectif de l'étude par les participants. En ce qui a trait aux CME, l'ajout d'une section pour les commentaires aux questions permet de nuancer l'interprétation des scores obtenus. Par exemple, à une question qui relève des *connaissances du contenu* (CC) et des *connaissances de l'élève* (CE), près de 59 % des participants sont en accord ou très en accord avec l'énoncé « Il faut donner des « trucs » aux élèves pour les aider à réussir. », alors que 29 % environ sont en désaccord ou complètement en désaccord et près de 12 % ne savent pas. Parmi les commentaires recueillis, on peut lire : « Oui, [...] fournir des stratégies aux élèves peut aider à réussir, mais cela doit être complété par un enseignement qui met l'accent sur la compréhension profonde des concepts mathématiques. », ou « Il faut plutôt les aider à se trouver des trucs qui font du sens pour eux et qu'ils comprennent! » ou encore « Il faut les aider à explorer et ne pas imposer nécessairement nos stratégies. Cependant, les trucs peuvent être bénéfiques pour aider un élève à progresser dans sa propre compréhension et dans l'élaboration de ses propres stratégies ».

Cela nous semble constituer une manifestation des CC et des CE à travers la distinction qui est faite entre « réussir » et « comprendre ». Ainsi, le score élevé observé ne constituerait pas un indicateur suffisant de l'absence de ces types de connaissances.

Par ailleurs, six entrevues ont été réalisées. Parmi les participantes, cinq cheminent au BÉPEP à temps plein. Toutefois, trois d'entre elles l'ont intégré après un parcours d'au moins 30 crédits (sur les 120 requis) au BÉPEP à temps partiel ou au certificat en accompagnement à l'enseignement primaire qui est un programme à temps partiel entièrement à distance destiné aux suppléants. L'ensemble des cours du Certificat fait aussi partie du BÉPEP à temps partiel. Seulement une étudiante avait complété les quatre cours de mathématiques et de didactique des mathématiques. Quatre d'entre elles font de la suppléance et deux sont des enseignantes non légalement qualifiées, dont une qui a un contrat en orthopédagogie. La mise en situation portant sur la division par une fraction est celle qui a posé le plus de défis pour toutes les participantes particulièrement en raison de la difficulté à en faire une représentation.

RÉFÉRENCES

- Adihou, A. et Arsenault, C. (2020). Formation à l'enseignement des mathématiques : opérationnalisation et regard des étudiants sur un dispositif de formation. *Formation et profession*, 28(3), 64-80. <http://dx.doi.org/10.18162/fp.2020.511>
- Adihou, A., Gibel, P. et Blanquart-Henry, S. (2019). Méthodologie pour l'étude didactique d'un entretien formateur/professeur stagiaire en mathématiques dans le cadre d'une visite de classe. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 19, 143–167. <https://doi.org/10.1007/s42330-019-00047-9>
- Audran, J. (2010). *Dispositifs et situations : contribution à l'étude anthropologique et communicationnelle des environnements d'apprentissage en ligne dans l'Enseignement supérieur* [Mémoire de synthèse pour l'Habilitation à la direction de recherches, Université Paris 5 Descartes]. HAL theses. <https://hal.science/tel-01345875v1>
- Ball, D. L. (1988). *Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: Examining what prospective teachers bring to teacher education* [Thèse de doctorat inédite]. Michigan State University, East Lansing.
- Ball, D. L., Hoover, M. et Phepls, J. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <http://dx.doi.org/10.1177/0022487108324554>

- Bednarz, N. (2012). Formation mathématique des enseignants : état des lieux, questions et perspectives. Dans J. Proulx, C. Corriveau et H. Squalli (dir.), *Formation mathématique pour l'enseignement des mathématiques : pratiques, orientations et recherches* (p. 13-54). Presses de l'Université du Québec.
- Bednarz, N. et Proulx, J. (2010). Processus de recherche-formation et développement professionnel des enseignants de mathématiques : exploration des mathématiques enracinées dans leurs pratiques. *Éducation et formation*, (e-293), 21-36. <https://www.researchgate.net/publication/316065175>
- Bednarz, N. et Proulx, J. (2017). Teachers' mathematics as mathematics-at-work. *Research in Mathematics Education*, 19(1), 42-65. <https://doi.org/10.1080/14794802.2017.1287000>
- Cardin, J.-F. et Couture, C. (2006). Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue : La refonte du programme du baccalauréat en éducation primaire et enseignement primaire. Dans C. Gauthier et M. Mellouki (dir.), *La formation des enseignants au Québec à la croisée des chemins : conditions et promesses de l'approche de formation par compétences*. Presses de l'Université Laval
- Clivaz, S. (2011). *Des mathématiques pour enseigner : analyse de l'influence des connaissances mathématiques d'enseignants vaudois sur leur enseignement des mathématiques à l'école primaire* [Thèse de doctorat, Université de Genève]. <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:17047>
- Gauthier, C. et Mellouki, M. (dir.). (2006). *La formation des enseignants au Québec à la croisée des chemins : conditions et promesses de l'approche de formation par compétences*. Presses de l'Université Laval
- Gouvernement du Québec, (2024). *Listes des programmes de formation à l'enseignement menant à une autorisation d'enseigner*. <https://www.quebec.ca/gouvernement/travailler-gouvernement/metiers-education/enseignant-formation-generale-jeunes-professionnelle-adultes/devenir-enseignant/programmes-formation-enseignement>
- Harnois, V. et Sirois, G. (2022). Les enseignantes et enseignants non légalement qualifiés au Québec : état des lieux et perspectives de recherche. *Éducation et francophonie*, 50(2). <https://doi.org/10.7202/1097038ar>
- Houdelement, C. et Kuzniak, A. (1996). Autour des stratégies utilisées pour former les maîtres du premier degré en mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 16(3), 289-322.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Marchand, P., Martin, V., Thibault, M. et Bisson, C. (2023). Postures et gestes de personnes formatrices exploitant les jeux de rôles comme dispositif de formation à l'enseignement des mathématiques : analyse de récits de pratiques. *Annales de didactique et des sciences cognitives*, (Thématique 1), 19-53.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23. <http://dx.doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Sirois, G. (2023). *Diagnostic des enjeux de la pénurie de personnel enseignant en Abitibi-Témiscamingue et au Nord-du-Québec* [Rapport final]. Groupe régional d'acteurs pour la valorisation des enseignants.
- Sirois, G., Dembélé, M. et Morales-Perlaza, A. (2022). Pénuries d'enseignantes et d'enseignants dans la francophonie canadienne et internationale : un état de la recherche. *Éducation et francophonie*, 50(2). <https://doi.org/10.7202/1097031ar>

- Tardif, M. (2018). La formation à l'enseignement au Québec : bilan des 25 dernières années et perspectives pour l'avenir (Partie 2) [Chronique]. *Formation et profession*, 26(2), 110. <https://dx.doi.org/10.18162/fp.2018.a148>
- Theis, L., Morin, M.-P., Bernier, J. et Tremblay, Y. (2006). Les impacts des connaissances mathématiques sur l'attitude envers son enseignement chez les futurs enseignants du primaire. Dans *Actes du colloque de l'EMF2006 : « L'enseignement des mathématiques face aux défis de l'école et des communautés », 27-31 mai 2006, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Canada*. https://emf.unige.ch/application/files/9314/5388/8695/EMF2006_GT2_Theis.pdf
- Turgeon, J. (2006). *Une aventure de cœur et de raison. Recherche documentaire sur l'histoire de l'UQAT – 1970-2006*. Service de l'information et des affaires publiques, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. https://www.uqat.ca/historique/doc/aventure_coeur_raison.pdf
- Wentzel, B., Sirois, G., Mukamurera, J., Lakhal, S., Dembélé, M., Tardif, M., Borges, C., Morales-Perlaza, A. et Voyer, B. (2023). Choisir de se former à l'enseignement au Québec : profil sociodémographique, motivations et perspectives de carrière des étudiant.es. *Apprendre et enseigner aujourd'hui*, 12(2), 47–50. <https://doi.org/10.7202/1101213ar>

ANNEXE 1

ANALYSE DES PLANS DE COURS DE MATHÉMATIQUES ET DE DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES AU BÉPEP

Les catégories de connaissances mathématiques selon la typologie de Ball et al. (2008)

I- Les connaissances du sujet ou de la matière

Les connaissances mathématiques communes

- Y a-t-il dans les plans de cours des techniques ou des méthodes générales propres aux mathématiques ?

Les connaissances de l'horizon mathématique

- Y a-t-il dans les plans de cours des savoirs mathématiques qui sont traités en tant qu'objet/ en tant qu'outil ?
- Y a-t-il dans les plans de cours des liens qui sont faits entre les différents domaines mathématiques ?
- Y a-t-il des concepts théoriques mathématiques abordés dans les plans de cours ?
- Y a-t-il des définitions mathématiques de ces concepts théoriques dans les plans de cours ?
- Y a-t-il des propriétés mathématiques liées à ces concepts (commutativité, distributivité, etc.) dans les plans de cours ?

Les connaissances mathématiques spécifiques à l'enseignement

- Quels sont les contenus mathématiques abordés dans les plans de cours et qui sont prévus par le PFÉQ (savoirs essentiels relatifs à chaque domaine) ?
- Les plans de cours traitent-ils de conceptions erronées ou des fausses conceptions en lien avec les savoirs essentiels relatifs à chaque domaine ?
- Les plans de cours traitent-ils de diverses méthodes de résolution de problème ?
- Les plans de cours traitent-ils de différentes propriétés mathématiques expliquant les méthodes de résolutions, des erreurs et certaines conceptions erronées ?

II- Les connaissances pédagogiques et didactiques

Les connaissances de l'élève et de l'apprentissage du sujet ou de la matière

- Y a-t-il dans les plans de cours des activités sur les différentes conceptions de l'apprenant ?
- Y a-t-il dans les plans de cours des activités sur les connaissances intuitives ou primitives de l'apprenant ?
- Y a-t-il dans les plans de cours des activités sur les phases de développement de certains concepts mathématiques ?
- Y a-t-il dans les plans de cours des activités qui permettent de cerner les difficultés des élèves ?

Les connaissances du contenu de l'enseignement du sujet ou de la matière

- Y a-t-il dans les plans de cours des activités sur des situations d'enseignement et d'apprentissage à proposer aux élèves qui permettraient de donner du sens aux concepts mathématiques ?
- Y a-t-il dans les plans de cours des activités sur des situations d'évaluation, de réinvestissement, d'objectivation à proposer aux élèves pour cerner le degré de développement de concepts mathématiques ?

Les connaissances du programme et des moyens d'enseignement

- Y a-t-il dans les plans de cours des activités spécifiques visant à cerner les différents contenus mathématiques du PFÉQ et connaître les liens entre les différents niveaux ?
- Y a-t-il dans les plans de cours des activités spécifiques traitant des compétences disciplinaires du PFÉQ ?
- Y a-t-il dans les plans de cours des activités spécifiques à l'organisation et à la gestion didactique de l'enseignement ?
- Y a-t-il dans les plans de cours des activités sur des situations de manipulation, de recours aux jeux mathématiques et de l'enseignement par résolution de problèmes à proposer aux élèves qui permettraient de donner du sens aux concepts mathématiques ?