

FRÉDÉRIK TEMPIER, CAROLINE LAJOIE, VALENTINA CELI

LES PRATIQUES DE FORMATION À L'ENSEIGNEMENT DES  
MATHÉMATIQUES : UNE APPROCHE PAR LA RECHERCHE EN  
DIDACTIQUE

**Abstract. Training practices in mathematics teaching: a mathematics education research approach.** While research in mathematics education has invested many questions related to teacher training, the role of the teacher trainer remains little developed. It is a matter of questioning the trainer's practices, the possible effects on the professional development of the trainees, the knowledge or conceptions that he/she mobilizes, the constraints he/she is confronted with, his/her interactions with other actors, etc. This thematic issue brings together original studies using a variety of approaches that reflect emerging issues and mobilize various theoretical and methodological tools, with the aim of contributing to the development of this field of research.

**Keywords.** teacher training practices, teacher trainer, mathematics teaching, mathematics education

**Résumé.** Alors que la recherche en didactique des mathématiques a investi de nombreuses questions liées à la formation des enseignants, la prise en compte du rôle du formateur reste peu développée. Il s'agit notamment d'interroger les pratiques du formateur, leurs effets possibles sur le développement professionnel des formés (étudiants, stagiaires, ...), les connaissances ou conceptions qu'il mobilise, les contraintes auxquelles il est confronté, ses interactions avec d'autres acteurs, etc. Ce numéro thématique rassemble des études originales mobilisant des approches variées témoignant de questions émergentes et mobilisant divers outils théoriques et méthodologiques, visant à contribuer au développement de ce champ de recherche.

**Mots-clés.** pratiques de formation, formateur, formatrice, enseignement des mathématiques, didactique des mathématiques

---

Les formateurs d'enseignants cherchent à développer chez les formés des connaissances mathématiques, didactiques, pédagogiques et des savoir-faire professionnels en lien avec les référentiels de leur pays ou de leur province. Ils s'adressent à des enseignants débutants ou confirmés et peuvent avoir eux-mêmes différents statuts, plus ou moins proches de la classe. En France et au Québec, par exemple, il existe des formateurs à l'université, dont certains sont aussi chercheurs, et des formateurs de « terrain », chacun ayant ses propres contraintes institutionnelles et des rapports différents à la recherche en didactique des mathématiques. Ils jouent un rôle important dans la transposition des résultats de la recherche en didactique

**ANNALES de DIDACTIQUE et de SCIENCES COGNITIVES**, numéro thématique 1, p. 7 - 18. © 2022, IREM de STRASBOURG.

vers l'enseignement et peuvent aussi contribuer à nourrir la connaissance des chercheurs sur des problématiques issues du « terrain », notamment dans le cadre de travaux collaboratifs.

Alors que les sciences de l'éducation se sont emparées de questions sur les formateurs d'enseignants depuis plusieurs années (par exemple, Altet, Paquay & Perrenoud, 2002), il semblerait qu'en didactique des mathématiques, malgré une place importante dédiée au domaine de la formation des enseignants dans ce champ de recherche, les pratiques de formation commencent seulement à émerger comme objet d'étude à part entière.

Les premières recherches en didactique des mathématiques se sont en effet surtout intéressées aux situations d'apprentissage, aux élèves et aux savoirs en jeu, laissant dans l'ombre le rôle de l'enseignant. Plus tard, comme le rappelle Robert (2009, p.13), les chercheurs de ce domaine ont été amenés à « donner une place aux enseignants dans [les] analyses ». Pour ce numéro thématique, nous proposons de nous pencher sur la place du formateur dans les travaux de recherche en didactique des mathématiques. En paraphrasant Robert (*ibidem*), et en transposant ses propos au cas de la formation, nous interrogeons les liens entre formation et enseignement des mathématiques en prenant notamment en compte ce qui se passe effectivement au cours d'une formation, les activités des enseignants provoquées par le formateur comme son discours. Quel est le rôle du formateur dans le développement professionnel de l'enseignant ? Comment caractériser et analyser ses pratiques ?

On peut identifier différentes orientations dans les travaux de recherche portant sur les pratiques des formateurs d'enseignants dans le domaine des mathématiques. D'une part, certains chercheurs se sont intéressés aux stratégies de formation (Houdement & Kuzniak, 1996), question qui a été ensuite élargie à celle des pratiques de formation (Sayac, 2012). Dans le contexte francophone, ce type d'études est souvent abordé par la double approche didactique et ergonomique (Robert & Rogalski, 2002) avec des adaptations pour l'étude des pratiques des formateurs. Elles sont parfois liées à un contenu particulier comme l'utilisation des TICE (Abboud & Emprin, 2009) ou un aspect spécifique des pratiques comme l'évaluation (Celi, Masselot & Tempier, 2019). Elles mettent, par exemple, en évidence la diversité des pratiques des formateurs, le poids des contraintes institutionnelles et peuvent conduire à une identification de genres professionnels. Certaines études s'appuyant sur ce cadre théorique interrogent également la formation des formateurs et ses enjeux spécifiques (Robert & Vivier, 2013 ; Rogalski & Robert, 2015).

D'autre part, dans des travaux plutôt non francophones, un autre champ important de questionnement porte sur les connaissances des formateurs (Beswick & Goos, 2018). Ces travaux visent à mieux comprendre les connaissances que les formateurs doivent mobiliser pour former à l'enseignement des mathématiques ainsi que les

spécificités de ces connaissances par rapport à celles des professeurs. Ce type d'étude s'appuie principalement sur des cadres théoriques portant sur les connaissances des enseignants (Shulman, 1986 ; Ball, Thames & Phelps, 2008) avec des adaptations permettant d'étudier celles des formateurs en introduisant de nouveaux éléments et en portant l'attention sur certaines spécificités liées au métier de formateur. Dans ce cadre, la question du développement professionnel des formateurs est regardée à travers des questions liées à l'acquisition des connaissances des formateurs (pour des exemples, voir Jaworski & Wood, 2008). Il y a un intérêt croissant à l'échelle internationale pour la formation des formateurs d'enseignants, mais il existe encore peu de recherches et certains (par exemple Even, 2014) appellent à un effort de recherche sur la formation et le développement professionnel des formateurs d'enseignants.

Pour ce numéro thématique, nous avons choisi de nous intéresser à la première orientation, celle portant sur les pratiques de formation, qui est aussi un champ de recherche à investir si l'on veut mieux comprendre ce qui se joue dans les formations. Aborder ce champ par la didactique des mathématiques permet de s'appuyer sur ses cadres théoriques et résultats accumulés portant sur l'apprentissage et l'enseignement des contenus mathématiques à différents niveaux scolaires, mais nécessite également d'ouvrir de nouvelles portes pour étudier des questions originales et spécifiques à la formation.

Dans les recherches sur les pratiques de formation, du fait de la multiplicité des rôles et statuts des formateurs, une attention particulière est à porter sur la prise en compte du contexte d'exercice des formateurs dont les pratiques ou les connaissances sont étudiées, leur statut, leurs rapports à la recherche en didactique et à la pratique professionnelle, leurs interactions avec d'autres acteurs de la formation ou avec des chercheurs dans des dispositifs de formation, etc. Il est par ailleurs courant que les formateurs impliqués dans l'étude soient les chercheurs eux-mêmes. C'est l'un des défis auquel doivent faire face les chercheurs : les pratiques des formateurs étudiées étant souvent celles des auteurs des études, une mise à distance de leur activité de formation est donc nécessaire aux chercheurs pour problématiser et analyser des questions qui peuvent être parfois liées à leur activité quotidienne. Un autre défi de taille concerne la complexité des phénomènes étudiés qui tient notamment à la mise en jeu de trois dimensions liées à l'apprentissage des élèves, aux pratiques d'enseignement et aux pratiques de formation et à leur imbrication dans les phénomènes de formation.

Ce numéro thématique assume une visée exploratoire vers des questions de recherche émergentes dans le champ de la didactique des mathématiques. Il rassemble des travaux mobilisant des approches originales faisant appel à divers outils théoriques et méthodologiques, qu'ils soient adaptés de cadres ou

méthodologies déjà éprouvés pour étudier des questions d'enseignement ou conçus spécifiquement pour aborder des questions sur les pratiques de formation.

Ce numéro thématique est organisé en deux parties et se termine par un article de synthèse.

Dans une **première partie**, composée de six textes, les auteurs interrogent et analysent des pratiques de formateurs liées à la mise en œuvre d'un dispositif ou d'une modalité de formation, comme un jeu de rôles, une étude collective de leçon (« lesson study »), un scénario de formation initiale, un accompagnement en stage (formation initiale) ou sur le terrain (formation continue).

Dans leur article « 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 », **Patricia Marchand, Vincent Martin, Mathieu Thibault et Caroline Bisson** cherchent à décrire et à comprendre l'agir professionnel de formateurs mobilisant le dispositif du jeu de rôles, dans la formation initiale à l'enseignement des mathématiques au Québec. Les auteurs s'appuient et adaptent le cadre théorique de Jorro (2016), enrichi par Pana-Martin (2015), afin d'analyser des postures de formateurs et les gestes professionnels associés. Ils ont fait le choix d'interroger leurs propres pratiques de formateurs à partir de récits de pratiques. Leurs analyses permettent de dégager d'importantes similitudes dans ces postures et gestes mobilisés pour la mise en œuvre des différentes phases d'un jeu de rôles, avec toutefois des différences liées au pilotage du dispositif.

Dans l'article intitulé « Priorités et stratégies d'un formateur lors de la mise en œuvre d'un jeu de rôle en mathématiques », **Claire Guille-Biel Winder, Caroline Lajoie, Christine Mangiante-Orsola, Pascale Masselot et Frédérick Tempier** reviennent sur un scénario de formation basé sur le dispositif du jeu de rôles (Lajoie et al., 2019). Ils se focalisent sur les pratiques du formateur dont l'analyse peut être révélatrice de ce qui guide ses choix, notamment les manières de considérer les gestes professionnels qui émergent, les connaissances des formés ou encore celles qu'il cherche à installer. À travers une étude de cas, les auteurs cherchent à comprendre comment, dans le cadre de la mise en œuvre d'un jeu de rôles, la formatrice observée peut contribuer à développer chez les formés l'exercice de leur vigilance didactique (Charles-Pezard, 2010). Ces analyses s'appuient sur la double approche didactique et ergonomique (Robert & Rogalski, 2002 ; Vandebrouck, 2008) et prennent en compte l'existence de trois systèmes didactiques emboîtés au sein desquels des savoirs mathématiques, didactiques et pédagogiques circulent et s'articulent les uns avec les autres. Les résultats des analyses menées conduisent les auteurs à penser que l'étude de la mise en œuvre d'un scénario de formation basé sur un dispositif particulier, tel que le jeu de rôles, pourrait être une entrée pertinente pour l'étude de pratiques ordinaires d'un formateur.

La réapparition, en 2015, de l'algorithmique et de la programmation dans les programmes de l'école élémentaire française est à l'origine de la recherche de **Clara Auclair**. Dans son article « Une analyse des pratiques de formation initiale à l'algorithmique et à la programmation à destination des enseignants du premier degré », l'auteure vise à comprendre les enjeux et les modalités de la formation initiale à l'algorithmique et à la programmation, à destination de professeurs des écoles stagiaires. Les pratiques de trois formateurs français sont analysées en adaptant le cadre de la double approche didactique et ergonomique (Robert & Rogalski, 2002) aux situations de formations ; l'analyse de la composante de médiation est complétée par la prise en compte des postures épistémologiques, au sens de Sayac (2012). Le contenu disciplinaire met en jeu un logiciel de programmation, ici Scratch : l'auteure prend en compte la dimension instrumentale et appuie ses analyses sur le travail d'Abboud et Rogalski (2017), ces dernières proposant une analyse des tensions et des perturbations observées dans l'itinéraire cognitif. Les résultats de cette étude de cas semblent converger avec ceux issus d'autres travaux de recherche sur les formations et interrogent les effets possibles de la formation initiale des professeurs des écoles en algorithmique et programmation, son efficacité et les retombées éventuelles sur les pratiques des enseignants débutants.

Dans l'article intitulé « Logiques d'action de conseillers pédagogiques en mathématiques au primaire dans l'accompagnement d'enseignants à la résolution de problèmes en contexte d'enseignement », **Caroline Lajoie, Nadine Bednarz, Mireille Saboya, Vanessa Hanin et Lily Bacon** cherchent à mieux comprendre le métier de conseiller pédagogique en mathématiques au Québec, en particulier leur activité d'accompagnement d'enseignants « sur le terrain ». Pour cela, dans le cadre d'une recherche collaborative, elles étudient l'activité professionnelle de trois conseillers pédagogiques du primaire afin de dégager les raisons qu'ils ont d'agir comme ils le font dans le cadre de leurs accompagnements. Cette étude mobilise et articule des concepts théoriques issus de la didactique professionnelle et de la sociologie de l'expérience comme ceux de concepts organisateurs (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006) et de logique d'action (Dubet, 1994). Les analyses montrent de quelle manière les formes d'accompagnement privilégiées par ces trois formateurs, teintées de leurs parcours professionnels respectifs, reposent sur trois logiques d'action distinctes.

Dans l'article intitulé « La supervision des stages en enseignement des mathématiques au primaire et au secondaire : analyse des objets et des dynamiques d'interaction entre les acteurs de la formation », **Lily Bacon et Mireille Saboya** s'intéressent à l'accompagnement d'enseignants en stage dans le cadre de leur formation initiale au Québec. Les actrices concernées par cet accompagnement sont une formatrice de terrain (« enseignante associée »), qui exerce dans le milieu

scolaire, et une formatrice universitaire : elles sont amenées à collaborer pour amener la stagiaire à développer des compétences professionnelles. L'enjeu de cette recherche exploratoire est d'étudier la collaboration entre ces trois actrices dans le cadre des entretiens post-leçon en dégagant ce qui est abordé au sujet de l'enseignement des mathématiques. Les chercheuses ont mené une étude de cas sur deux triades, l'une au primaire et l'autre au secondaire. Elles s'appuient sur la didactique professionnelle (Mayen, 2002 ; Pastré, 2004 ; Vinatier, 2013) pour envisager le développement professionnel du stagiaire et le rôle des deux formatrices impliquées, afin d'analyser les discussions au sein de chaque triade. Elles sollicitent également le concept de polyphonie (Bakhtine, 1970) afin d'étudier les interactions entre les deux formatrices et la contribution de chacune au développement professionnel de la stagiaire. L'étude met au jour certaines dynamiques qui s'installent dans les échanges entre les deux actrices de la formation qui rendent compte de leur collaboration et de leurs points de vue respectifs sur les situations d'enseignement observées. Les auteures montrent que ces dynamiques sont à même d'enrichir et de donner du sens aux apports de connaissances mathématiques et didactiques de la formatrice universitaire.

Dans l'article intitulé « Étude du rôle des facilitateurs dans un dispositif de Lesson Study adapté », **Blandine Masselin, Frédéric Hartman et Michèle Artigue** étudient le rôle des facilitateurs dans des Lesson Study adaptées (LSa, par la suite) au contexte français de formation. Pour ce faire, ils adoptent une approche systémique qui leur permet de prendre en considération différents acteurs du dispositif évoluant dans des institutions et collectifs variés. Différentes notions théoriques sont convoquées pour soutenir cette approche systémique : l'institution et la position institutionnelle (Chevallard, 2019), le franchissement de frontière et l'objet frontière (Star & Griesemer, 1989) et l'infrastructure paradidactique (Miyakawa et Winsløw, 2019). L'analyse d'une série de six Lesson Study adaptées réalisées à partir d'une même situation permet aux chercheurs de mettre en évidence la diversité des rôles endossés par deux des facilitateurs et les franchissements de frontières associés, en se centrant plus particulièrement sur la circulation de trois objets frontières identifiés au cours de l'élaboration et d'implémentations successives du dispositif, soit l'avatar, la vidéothèque et la feuille de route.

Dans une **deuxième partie** de ce numéro thématique, composée de quatre textes, les pratiques de formation sont interrogées et étudiées en lien avec les besoins des formés et les interactions entre formateurs et formés. Même si cela reste sous forme d'hypothèses, les effets possibles de ces pratiques sont aussi interrogés. Dans l'article intitulé « Interroger les pratiques de formation des professeurs de mathématiques : orientations de recherche et perspectives (un agenda) », **Maha Abboud, Aline Robert et Janine Rogalski** proposent d'interroger les pratiques de formation des enseignants de mathématiques du secondaire et de dresser quelques

orientations et perspectives pour l'étude de ces pratiques. Elles présentent d'abord un état des lieux non exhaustif de ces pratiques, en France et ailleurs, en mettant en évidence leur diversité. Puis, en s'appuyant entre autres sur le cadre de la double approche didactique et ergonomique (Robert, 2001 ; Robert & Rogalski, 2002 ; Rogalski, 2003) et sur le modèle de la zone proximale de développement professionnel, elles présentent une orientation pour mener des recherches sur le déroulement de séances de formation. Elles illustrent leur démarche à l'aide de deux exemples esquissés sur des formations continues d'enseignants du secondaire en France. L'article, qui, comme le rappellent les auteures, est basé sur une hypothèse à propos du développement des pratiques plutôt que sur des données effectives, se termine avec des perspectives pour la recherche et la formation.

Dans l'article intitulé « Comprendre les effets des choix de formateurs sur les pratiques de professeurs de mathématiques débutants », **Christine Choquet** rend compte d'une recherche menée par un enseignant-chercheur et des formateurs intervenant dans la formation initiale de professeurs débutants de mathématiques du secondaire en France. Cette recherche vise à repérer, décrire et comprendre les effets des choix des formateurs – ceux réalisés en cours de formation – sur les pratiques des professeurs débutants. Le cadre théorique utilisé pour les analyses est celui de la double approche didactique et ergonomique (Robert & Rogalski, 2002). Ces analyses permettent à l'auteure d'éclairer, en matière de composantes des pratiques, l'influence des pratiques des formateurs sur les pratiques en construction des professeurs de mathématiques débutants.

Dans son article « La diffusion de résultats de recherche dans la pratique enseignante : analyse de l'impact des activités suscitées par les chercheurs sur les interactions entre enseignants et chercheurs autour des connaissances pour enseigner l'algèbre », **Isabelle Demonty** choisit le cadre d'analyse de la *transposition métadidactique* (Arzarello et al., 2014). Plus précisément, elle mobilise les concepts de *courtage* et d'*objet frontière* (Monod-Ansaldi, 2019) pour étudier la manière dont les connaissances pour enseigner l'algèbre sont échangées dans un programme de formation réunissant neuf enseignants de mathématiques et deux chercheurs spécialisés en didactique de l'algèbre. L'auteure s'interroge ici sur la manière dont les interactions entre les enseignants et les chercheurs lors d'une formation contribuent à exploiter les connaissances issues de la recherche. Les résultats permettent alors de mettre en évidence l'intérêt de favoriser, dans la formation à l'enseignement des mathématiques, une meilleure articulation entre les savoirs issus de la recherche et ceux issus de l'expérience des enseignants.

Dans l'article « Étude des conditions nécessaires pour favoriser l'exercice de la vigilance didactique des formateurs en formation initiale ciblée sur les liens entre apports théoriques et pratiques en classe », **Cécile Allard et Maira Mamede** adaptent la définition de la vigilance didactique des enseignants (Charles-Pezard,

2010) pour penser les conditions de la vigilance du formateur, en formation initiale d'enseignants affectés en maternelle. Les auteures associent ainsi l'exercice d'une certaine vigilance du formateur au lien entre théorie et pratique chez les formés. L'exercice de cette vigilance didactique du formateur exige des conditions particulières pour saisir les besoins des formés. À cette fin, les auteures ont mis au point un scénario de formation. L'analyse des données produites par sa mise en œuvre montre entre autres que, pour tisser les liens entre théorie et pratique, il faudrait proposer des temps longs de formation et, autant que possible, contextualiser les exemples en s'appuyant sur des moments réellement vécus par les formés dans leurs classes. Elles mettent ainsi en évidence que la connaissance que le formateur a du métier d'enseignant ne peut pas se réduire à celle de la discipline qu'il représente.

Enfin, dans leur article intitulé « Avancées et nouvelles questions sur les pratiques de formation en enseignement des mathématiques », **Lucie DeBlois et Aline Robert** ont accepté<sup>1</sup> de relever le défi de faire **une synthèse** de ce numéro thématique en dégagant différentes façons dont la didactique des mathématiques peut être mobilisée dans l'analyse du travail du formateur. Les résultats des recherches de ce numéro thématique sont alors interrogés et discutés à travers la question « Comment former au métier ? ». Leur conclusion permet de revenir sur la portée et les limites de ces études et sur des perspectives de recherche.

En vous souhaitant une bonne lecture, nous espérons que l'ensemble des articles de ce numéro thématique permettront de contribuer au développement et à l'approfondissement des recherches sur les pratiques de formation.

### Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé à la conception de ce numéro thématique : les rédacteurs en chef des *Annales de didactique et de sciences cognitives*, Philippe R. Richard et Laurent Vivier, qui nous ont témoigné leur

---

<sup>1</sup> Ces auteures, par leur domaine de recherche respectif, couvrent un champ assez large concernant les questions abordées dans ce numéro thématique. Lucie DeBlois, professeure associée à l'Université Laval, a travaillé sur le développement de la compréhension en mathématiques chez des élèves qui rencontrent des difficultés durant leur apprentissage au primaire et au secondaire pour élaborer un modèle d'interprétation des activités cognitives des élèves, puis développer des recherches sur la formation initiale et continue à l'enseignement des mathématiques au primaire et secondaire. Aline Robert, professeure honoraire à Cergy-Paris Université, a contribué à élaborer puis à animer une formation de formateurs diplômante pour les enseignants du secondaire en mathématiques inspirée de la didactique de mathématiques. Ses recherches ont porté sur l'apprentissage des mathématiques au début de l'Université et sur les pratiques des enseignants de mathématiques du secondaire puis sur leur formation professionnelle.



confiance en acceptant notre proposition de numéro thématique, les auteurs des articles pour leurs contributions originales, ainsi que les évaluateurs<sup>2</sup> pour leurs expertises.

## Bibliographie

ABBOUD-BLANCHARD, M. & EMPRIN, F. (2009). Pour mieux comprendre les pratiques des formateurs et de formations TICE. *Recherche et formation*, 62, 125-140.

ABBOUD-BLANCHARD, M. & ROGALSKI, J. (2017). Des outils conceptuels pour analyser l'activité de l'enseignant « ordinaire » utilisant des technologies en classe. *Recherches en didactique des mathématiques*, 37(2), 161-216.

ALTET, M., PAQUAY, L. & PERRENOUD, P. (dir.) (2002). *Formateurs d'enseignants. Quelle professionnalisation ?* Bruxelles : De Boeck.

ARZARELLO, F., ROBUTTI, O., SABENA, C., CUSI, A., GARUTI, R., MALARA, N., & MARTIGNONE, F. (2014). Meta-didactical transposition: A theoretical model for teacher education programmes. Dans *The mathematics teacher in the digital era* (p. 347-372), Springer, Dordrecht.

BAKHTINE, M. (1970). *La poétique de Dostoïevski*, traduit de la 2<sup>e</sup> édition russe par Isabelle Kolitcheff, Éditions du Seuil.

BALL, D. L., THAMES, M. H. & PHELPS, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.

BESWICK, K. & GOOS, M. (2018). Mathematics teacher educator knowledge: What do we know and where to from here? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21, 417-427.

---

<sup>2</sup> Nous remercions les personnes qui ont accepté d'expertiser les articles de ce numéro thématique : Gilles Aldon, Caroline Bulf, Denis Butlen, Stéphane Clivaz, Claudia Corriveau, Lalina Coulange, Fabien Emprin, Patrick Gibel, Magali Hersant, Catherine Houdement, Anne-Cécile Mathé, Edith Petitfour, Julia Pilet, Jérôme Proulx, Luis Radford, Carine Reydy, Eric Roditi, Laurent Theis, Céline Vandeira-Maréchal et Fabienne Venant. Nous remercions aussi certains des auteurs de ce numéro qui ont accepté de contribuer chacun et chacune à l'évaluation d'un article : Cécile Allard, Michèle Artigue, Christine Choquet, Lucie DeBlois, Claire Guille-Biel Winder, Vanessa Hanin, Christine Mangiante, Patricia Marchand, Vincent Martin, Janine Rogalski et Mireille Saboya.

CELI, V., MASSELOT, P. & TEMPIER, F. (2019). L'évaluation en mathématiques des professeurs des écoles débutants : quelles alternatives face aux contraintes de la formation ? *Actes du colloque de l'Espace Mathématique Francophone (EMF) 2018* (p.115-123). Paris : IREM de Paris.

CHARLES-PEZARD, M. (2010). Installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 30(2), 197-261.

CHEVALLARD, Y. (2019). Introducing the anthropological theory of the didactic: an attempt at a principled approach. *Hiroshima Journal of Mathematics Education*, 12, 71-114.

DUBET, F. (1994). *Sociologie de l'expérience*, Paris : Seuil.

EVEN, R. (2014). Challenges associated with the professional development of didacticians. *ZDM, The International Journal of Mathematics Education*, 46, 329-333.

HOUEMENT, C. & 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.

JAWORSKI, B. & WOOD, T. (2008). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education: The Mathematics Teacher Educator as a Developing Professional (Volume 4)*, Sense Publishers.

JORRO, A. (2016). Postures et gestes professionnels de formateurs dans l'accompagnement professionnel d'enseignants du premier degré. *eJRIEPS*, 38, 114-132.

LAJOIE, C., MANGIANTE-ORSOLA, C., MASSELOT, P., TEMPIER, F. & WINDER GUILLE-BIEL, C. (2019). Former à aider un élève en mathématiques : une étude des potentialités d'un scénario de formation basé sur un jeu de rôles, *Revue canadienne d'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies / Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education (numéro spécial intitulé Dispositifs de formation à l'enseignement des mathématiques)*, 19(2), 168-188.

MAYEN, P. (2002). Le rôle des autres dans le développement de l'expérience. *Éducation permanente*, 151, 87-107.

MONOD-ANSALDI, R., VINCENT, C., & ALDON, G. (2019). Objets frontières et brokering dans les négociations en recherche orientée par la conception. *Éducation et didactique*, 13(2), 61-84.

- MIYAKAWA, T. & WINSLOW, C. (2019). Para-didactic infrastructure for sharing and documenting mathematics teacher knowledge: a case study of “practice research” in Japan. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22, 281–303.
- PANA-MARTIN, F. (2015). *Les gestes professionnels des formateurs d'enseignants en situation d'accompagnement individualisé* [Thèse de doctorat]. Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris.
- PASTRÉ, P. (2004). Introduction. Dans R. Samurçay et P. Pastré (dir.), *Recherches en didactique professionnelles* (p.1-13), Éditions Octarès.
- PASTRÉ, P., MAYEN, P. & VERGNAUD, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie, Recherches en éducation*, 154, 145-198.
- ROBERT, A. (2001). Les recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant. *Recherches en didactique des mathématiques*, 21(1/2), 57-80.
- ROBERT, A. & ROGALSKI, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Revue Canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505-528.
- ROBERT, A. & VIVIER, L. (2013). Analyser des vidéos sur les pratiques des enseignants du second degré en mathématiques : des utilisations contrastées en recherche en didactique et en formation de formateurs – quelle transposition ? *Éducation et didactique*, 7-2, 115-144.
- ROGALSKI, J. (2003). Y a-t-il un pilote dans la classe ? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert. *Recherches en didactique des mathématiques*, 23(3), 343-388.
- ROGALSKI, J. & ROBERT, A. (2015). De l'analyse de l'activité de l'enseignant à la formation des formateurs Le cas de l'enseignement des mathématiques dans le secondaire. Dans *Analyse du travail et formation dans les métiers de l'éducation* (p. 93-113). <https://www.cairn.info/analyse-du-travail-et-formation-dans-les-metiers--9782804194079-page-93.htm>
- SAYAC, N. (2012). Pratiques de formateurs en mathématiques dans le premier degré. Les savoirs de la formation. *Recherche et formation*, 71, 115-130.
- SHULMAN, L. S. (1986) Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- STAR, S. L. & GRIESEMER, J. R. (1989). Institutional ecology, translations and boundary objects : amateurs and professionals in Berkeley's museum of vertebrate zoology, 1907-39. *Social Studies of Science*, 19(3), 387-420.

VINATIER, I. (2013) *Le travail de l'enseignant. Une approche par la didactique professionnelle*, Bruxelles : De Boeck, 128 p.

VANDEBROUCK, F. (dir.) (2008). *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants*, Toulouse : Octarès.

**FRÉDÉRIK TEMPIER**

Laboratoire de Didactique André Revuz, CY Cergy Paris Université,  
Univ.de Paris, Univ. Paris Est Créteil, Univ. Lille, UNIROUEN

frederick.templier@cyu.fr

**CAROLINE LAJOIE**

Université du Québec à Montréal (UQAM)

lajoie.caroline@uqam.ca

**VALENTINA CELI**

Lab-E3D (Laboratoire Épistémologie et Didactiques des Disciplines) EA 7441,  
Université de Bordeaux

valentina.celi@u-bordeaux.fr