

Pluralités culturelles et universalité des mathématiques :
enjeux et perspectives pour leur enseignement
et leur apprentissage

espace mathématique francophone
Alger : 10-14 Octobre 2015



L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES À DES ÉLÈVES APPRENANT LA LANGUE DE SCOLARISATION ET UNE PROPOSITION MÉTHODOLOGIQUE POUR L'ÉTUDIER

David BENOIT*

Résumé – Nous analysons un corpus scientifique traitant des enseignants de mathématiques (et de leur enseignement) lorsqu'ils œuvrent auprès d'élèves apprenant la langue de scolarisation. Nous en dégageons une zone d'ombre, soit le manque de connaissances sur les processus menant à ce qui est observable en classe. Ce manque ne nous permet pas de comprendre l'écart entre les pratiques observées et des pratiques qui seraient didactiquement souhaitables : ce qui peut conduire à des résultats d'analyses avec une certaine perspective déficitaire du travail des enseignants. Finalement, nous proposerons une posture scientifique et des modalités méthodologiques pour combler ce manque.

Mots-clefs : Enseignement, modalités méthodologiques, didactiques des mathématiques, élèves apprenant la langue de scolarisation, clinique de l'activité

Abstract – For this contribution, we analyze a scientific corpus regarding mathematics teachers (and their teaching) while working with students learning the instruction language. From this, we expose the lack of knowledge of the processes leading to what can be seen in class. This prevents us from understanding the gap between the observed teaching practices and the desirable practices from a didactic point of view: which can lead to analysis results portraying a certain deficit view of the teachers' work. Finally, we suggest a scientific posture and the associated methodological modalities to address this problem.

Keywords: Teaching, experimental design, didactics of Mathematics, students learning the instruction language, clinic of activity)

L'appel à proposition pour le groupe de travail 8 sur les *Aspects culturels et langagiers dans l'enseignement des mathématiques* se situe en continuité avec le groupe de travail *Dimension linguistique, historique et culturelle dans l'enseignement des mathématiques* d'EMF 2009 en spécifiant que les constats de ce groupe de travail restent d'actualité. Nous proposons donc de nous pencher sur certains de ces constats, soit la nécessité de recenser et mutualiser les travaux existants et le besoin de proposer des modalités d'expérimentations pour mener à bien des études didactiques qui nous apporte des données faisant défaut aujourd'hui. Pour cette contribution, nous concentrons nos efforts à dégager des données faisant défaut en ce qui a trait à l'enseignant (et à son enseignement) œuvrant auprès d'élèves apprenant la langue de scolarisation (ÉALS). Ce choix d'élargir notre recension aux recherches portant sur l'enseignement aux ÉALS implique que nous postulons qu'une partie des recherches sur l'enseignement en classe de mathématiques à des élèves qui utilisent une ou plusieurs autres langues que la langue de scolarisation (LS) sont pertinentes indépendamment la LS en question. Ce sont principalement ces recherches (rédigées en anglais ou en français) qui

* Université de Sherbrooke – QC, Canada – david.benoit@usherbrooke.ca

apparaîtront dans cette contribution. De cet état des lieux, nous dégagerons une zone d'ombre, puis nous proposerons une posture scientifique et des modalités méthodologiques pour l'éclairer.

I. RECHERCHES SUR L'ENSEIGNANT ET SON ENSEIGNEMENT À DES ÉLÈVES APPRENANT LA LANGUE DE SCOLARISATION

Plusieurs résultats de recherches portant sur l'enseignement à des ÉALS tendent vers des conclusions semblables indépendamment de la LS ou du pays dans lequel l'expérimentation a été réalisée. En particulier, des chercheurs rapportent que les enseignants s'en tiennent le plus souvent aux bases avec des problèmes décontextualisés dans une approche transmissive tout en favorisant le travail individuel (Chnane-Davin 2005; Cole & Griffin 1987; Poirier 1997; Secada 1992; Secada & Carey 1990). D'autres ont observé la domination par l'enseignant des discussions en classe et le bas niveau des questions (Ramirez, Pasta, Yuen, Billings & Ramey, 1991; Ramirez, Yuen, Ramey & Pasta 1991), le peu de valorisation de la prise de parole par les élèves (Secada & De La Cruz 1996) ou la distribution inéquitable des occasions de participation en classe en fonction des identités des élèves (Gorgorió & Abreu 2009; Gorgorió & Prat 2009). Millon-Fauré (2011a) a constaté qu'afin de faciliter l'entrée des élèves dans l'activité, les enseignants choisissaient d'abaisser le niveau mathématique du travail à la charge des élèves plutôt que de faire des adaptations sur le plan langagier. Chnane-Davin (2005) note une modification des pratiques d'enseignement en classe d'accueil (regroupant des ÉALS) et la conception de dispositifs bricolés qui, étant donné les compromis, ne seraient pas toujours optimaux. Félix et Chnane-Davin (2008) précisent que les pratiques observées en classe d'accueil se distinguent souvent des pratiques admises dans les classes ordinaires. À contrecourant, plusieurs enseignants déclarent ne pas vouloir adapter leur enseignement en fonction des ÉALS ou le faire avec réticence (Millon-Fauré 2011b; Pettit 2011; Reeves 2006; Walker, Shafer & Iiams 2004). Enfin, alors que Gutiérrez (2002) croit que la baisse des exigences pourrait être la réaction à un rendement plus faible d'ÉALS aux examens, Elbers et de Haan (2005) imputent en partie les mauvais résultats aux méthodes éducationnelles.

De ces observations, il ressort une tendance à réduire le niveau mathématique à travers un enseignement transmissif ne favorisant pas l'interaction. Or, pour ces auteurs et d'autres (Costanzi, Gorgorió & Prat 2012; Rowlands & Carson 2002), des activités mathématiques de haut niveau sont nécessaires pour garantir l'accès à une éducation de qualité. Qui plus est, l'accent des nouveaux curriculums s'actualise par une demande accrue aux élèves pour qu'ils participent verbalement et à l'écrit en expliquant des processus menant à des solutions, en explicitant des conjectures, en prouvant des conclusions et en présentant des arguments (Moschkovich 1999). Ces types d'activités mathématiques sont des activités de haut niveau que les élèves ne peuvent maîtriser par l'intermédiaire d'un enseignement transmissif axé sur l'exercice individuelle des bases (*Ibid.*). Cet écart entre le type d'activité offert aux ÉALS et ce qui est promu dans les nouveaux curriculums nous force à conclure à la possibilité d'un déficit de qualité de l'enseignement. Plusieurs chercheurs en sont arrivés au même constat. Certains ont entrepris d'interroger des enseignants pour comprendre les sources de ce déficit. Ils rapportent que les enseignants disent vivre un sentiment d'essoufflement (Pettit 2011; Poirier 1997; Secada & Carey 1990) par rapport à la complexité de la tâche (Clair 1995; Gándara, Maxwell-Jolly & Driscoll 2005; Gutiérrez 2002). Ils disent se sentir dépassés par les exigences des administrateurs (Secada & Carey 1990) ou celles qu'ils s'imposent (Félix & Chnane-Davin 2008). Gorgorió, Planas et Vilella (2002) ont recueilli des propos semblables alors que les enseignants parlaient d'anxiété face à une nouvelle situation d'enseignement complexe. Dans toutes ces études, les enseignants disent ne pas se sentir suffisamment préparés. De son côté, Ross (2014) rapporte que les enseignants se sentent moins efficaces

avec des ÉALS qu'avec les autres élèves. D'autres enseignants disent éprouver un sentiment d'impuissance et de frustration relativement à leur difficulté à accéder au processus cognitif des élèves à cause de la distance linguistique (Gándara et al. 2005; Gorgorió & Planas 2001). Ces études, conduites dans plusieurs contextes, tendent à démontrer que les enseignants œuvrant auprès d'ÉALS vivent des situations d'enseignement difficiles qui diffèrent des situations d'enseignement à des élèves maîtrisant la langue de scolarisation. Il apparaît alors nécessaire d'étudier les éléments de ces situations d'enseignements à des ÉALS qui amènent les enseignants à déclarer de tels sentiments.

II. RECHERCHES SUR DES SITUATIONS D'ENSEIGNEMENT À DES ÉLÈVES APPRENANT LA LANGUE DE SCOLARISATION

Un premier élément de la situation d'enseignement à des ÉALS identifié par la recherche est la difficulté pour l'enseignant à évaluer les acquis mathématiques des ÉALS afin de déterminer les contenus mathématiques à enseigner (Chnane-Davin 2005; Poirier 1997). Si l'on peut argumenter que cette difficulté est un enjeu de toute relation d'enseignement, on peut tout de même concevoir que la distance linguistique entre l'enseignant et les ÉALS vient l'amplifier (Gándara et al. 2005; Gorgorió & Planas, 2001). De la même façon, la distance linguistique peut rendre plus difficile l'adaptation de l'offre mathématique en fonction des objectifs scolaires et professionnels des élèves. Or, plusieurs chercheurs insistent sur l'importance de considérer ces objectifs particulièrement pour les ÉALS (Domite & Pais 2009; Gorgorió & Planas 2001; Secada & Carey 1990; Skovsmose 1994; Vithal & Skovsmose 1997). Par ailleurs, dans les situations d'enseignement pour lesquelles plusieurs ÉALS proviennent de systèmes scolaires variés (par exemple des classes rassemblant plusieurs élèves issus de l'immigration récente), les enseignants expriment leur frustration devant la diversité des acquis ainsi engendrée (Gándara et al. 2005). En somme, si l'on peut émettre une conjecture quant à l'existence d'un lien entre la difficulté à évaluer les acquis mathématiques des ÉALS et la tendance à l'abaissement du niveau des mathématiques qui leur est offert, le lien n'est certainement pas direct et il n'est pas clairement documenté non plus. Ainsi, la façon de gérer cette difficulté par les enseignants pourrait être mieux documentée.

Un deuxième élément de la situation d'enseignement à des ÉALS identifié par la recherche est que, face à la distance linguistique, l'enseignant de mathématiques doit déterminer la place de l'enseignement de la LS dans sa classe (Abreu & Gorgorió 2007; Pettit 2011; Secada & Carey 1990), et ce, allant d'une place comparable à ce que l'enseignant ferait en classe ordinaire à une place plus importante. Or, à partir du moment où les enseignants font une place à l'enseignement de la LS afin de poursuivre leur projet didactique (mathématique), ils introduisent des « savoirs clandestins » (Chnane-Davin 2011) qui mettent une pression, au moins à court terme, sur le temps didactique (mathématique). En contrepartie, les enseignants qui choisissent de faire une place à l'enseignement de la LS misent vraisemblablement sur un effet bénéfique à moyen ou long terme. Or, des enseignants qui font ce choix disent manquer de temps pour enseigner à la fois les contenus (mathématiques) et la LS (Gándara et al. 2005). Il semble donc exister une tension entre les gains à court et à long terme sur le temps didactique (mathématique) découlant de l'enseignement ou non de la LS à même les cours de mathématiques. Or, à la suite des résultats de recherche déjà évoqués sur la tendance à réduire la qualité des mathématiques proposées aux élèves, il semble que plusieurs enseignants sont plutôt influencés par des contraintes à court terme: c'est-à-dire que le temps didactique (mathématique) doit progresser. Toutefois, les recherches recensées ne nous permettent pas de conclure avec certitude en ce sens ou même d'identifier ces contraintes à court terme. Ainsi,

des recherches portant sur les contraintes vécues par les enseignants pour déterminer la place de l'enseignement de la LS dans les classes de mathématiques seraient pertinentes.

Un troisième élément de la situation d'enseignement à des ÉALS identifié par la recherche est la place donnée à l'utilisation des langues premières (L1) des élèves pour apprendre des mathématiques dans la LS. Plusieurs chercheurs avancent que l'utilisation de la L1 pour apprendre les mathématiques dans une LS autre permet aux élèves de mieux performer que ceux qui n'y ont pas recours (Gutiérrez 2002; Jao 2012; Latu 2005). D'ailleurs, Gorgorió et Planas (2001) ont observé la richesse des interactions mathématiques en L1 lorsque les élèves sont placés en sous-groupes linguistiquement homogènes. À l'opposé de ces résultats, beaucoup d'enseignants croient que l'immersion totale est la meilleure façon d'apprendre la LS (Armand 2012; Pettit 2011), et ce même si certains élèves passent par une phase silencieuse peu propice à l'apprentissage (Secada & De La Cruz 1996). De même, étant donné les difficultés des élèves qui apprennent la LS à résoudre des problèmes écrits par rapport aux mêmes problèmes en format exclusivement numérique (Bernardo 2002), les enseignants privilégieraient des tâches mathématiques décontextualisées en mettant de côté les autres aspects des nouveaux curriculums tels que décrits par Moschkovich (1999). Or, ces difficultés pourraient être réduites par un passage par la L1 pour comprendre le problème et convoquer des acquis mathématiques réalisés en L1 (Cummins & Persad 2014; Gutstein, Lipman, Hernandez & de los Reyes 1997; Moschkovich 2000), pour ensuite effectuer la tâche et communiquer son processus et son résultat dans la LS (Gorgorió & Planas 2001; Pettit 2011). Cela étant dit, faire une place aux L1 a aussi des conséquences comme la difficulté pour l'enseignant à avoir accès au travail des élèves (Armand 2012). En somme, on remarque que cet élément de la situation d'enseignement à des ÉALS est perçu différemment par les chercheurs et par les enseignants. Or, le point de vue des enseignants est peu documenté au-delà de lieux communs comme l'idée que l'immersion totale soit meilleure. Il y a donc lieu d'examiner les enjeux didactiques vécus par les enseignants lorsqu'ils donnent une place aux L1 des élèves.

Un quatrième élément de la situation d'enseignement à des ÉALS identifié par la recherche est la gestion de l'aspect culturel. Nous abordons ici l'aspect culturel au sens de Costanzi et al. (2012) qui s'appuient sur Zittoun (2006, 2007) pour considérer l'apprentissage des mathématiques par des élèves immigrants comme un processus de transition qui inclut de nouveaux contextes de pratiques mathématiques, différentes relations entre les personnes et le savoir, différentes façons de comprendre les actions et les interactions en classe, une reconstruction d'identités et des négociations des significations entre les personnes. Or, si tous les ÉALS ne sont pas immigrants, ils sont minimalement confrontés à des interactions dans une LS qui n'est pas leur L1, et en ce sens, nous considérons qu'ils vivent aussi un processus de transition. Plusieurs recherches ont abordé un tel processus de transition. Par exemple, Civil (2014) lie la différence de participation en classe entre élèves blancs et d'origine latino-américaine à la culture dans laquelle ils ont grandi, l'une encourageant les questions alors que l'autre valorise la retenue. De son côté, Faupin (2014) a observé que les élèves immigrants prenaient la parole dans des classes qui leur sont réservées, mais pas dans les classes ordinaires à cause de la différence de statut social. Aux États-Unis, Gutiérrez (2002) identifie de son côté la méconnaissance des pratiques de classe et un faible niveau de maîtrise de la LS comme un risque important pour les individus des groupes minoritaires de se retrouver avec un faible statut social. Enfin, Millon-Fauré (2010) a observé que les élèves issus de l'immigration tendent à oublier les algorithmes appris dans leur pays d'origine au profit de ceux de la classe qui sont jugés plus légitimes. Elle impute cet oubli à une mauvaise interprétation du contrat didactique du pays d'accueil, alors que Civil, Planas et Quintos (2005), devant des observations semblables, ont conclu à une volonté de s'adapter aux normes

du pays d'accueil afin de favoriser leur réussite. Ces exemples montrent quelques difficultés culturelles auxquelles sont confrontés les ÉALS (immigrants ou non) et les enseignants et qui auraient une incidence sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Plus généralement, Costanzi et al. (2012) affirment que les difficultés de ces élèves sont souvent reliées au processus d'attribution de sens aux situations d'apprentissage et au processus de reconstruction de l'identité. Dans le contexte français, Bouchard (2008) exprime la même idée en disant que la réussite de ces élèves passe d'abord par leur capacité et leur volonté à reconstituer les habitus pédagogiques et éducatifs pour s'y fondre au moins momentanément. Au-delà de ces observations et des recommandations des chercheurs concernant des pratiques inclusives et respectueuses de la diversité, peu de recherches visent à comprendre comment les enseignants gèrent cette diversité culturelle en lien avec les objectifs mathématiques du cours.

Voilà donc quatre éléments qui pourraient contribuer à mieux comprendre les spécificités des situations d'enseignement aux ÉALS. Pour les enseignants, ces éléments pourraient être vécus comme des difficultés qui les amènent à déployer un enseignement qui diffère de celui qu'ils déploient en classes ordinaires: ce que les observations en classe présentées plus haut tendent à démontrer. Si c'est effectivement le cas, il devient alors crucial de comprendre l'influence réelle de ces éléments sur les choix des enseignants ayant une incidence didactique. Or, étant donné les témoignages des enseignants qui parlent de dépassement, d'anxiété et autres sentiments semblables face à des situations d'enseignement à des ÉALS ainsi que les observations sur la qualité des mathématiques qui leur sont proposées, il y a lieu de croire que ces éléments ou d'autres qui n'ont pas été répertoriés sont suffisamment importants pour modifier l'enseignement. En d'autres termes, les chercheurs ont observé que les enseignants ne proposaient pas à leurs ÉALS des activités mathématiques optimales d'un point de vue didactique et qu'il en résultait, de façon plus marquée que dans les classes ordinaires, une tendance à la baisse du niveau mathématique. Plusieurs chercheurs ont alors conclu qu'il fallait former les enseignants de mathématiques spécifiquement à l'enseignement aux ÉALS.

III. LA FORMATION DES ENSEIGNANTS EN LIEN AVEC L'ENSEIGNEMENT AUX ÉLÈVES APPRENANT LA LANGUE DE SCOLARISATION

Les enseignants ne seraient pas préparés adéquatement pour travailler auprès des ÉALS (Gándara, Rumberger, Maxwell-Jolly & Callahan 2003; Jones 2002; Mujawamariya & Moldoveanu 2003). Or, le développement professionnel d'enseignants en lien avec l'enseignement à des ÉALS serait corrélé positivement avec le sentiment d'efficacité déclaré (Ross, 2014; Gándara et al. 2005). Par ailleurs, Young (1996) affirme que les enseignants doivent avoir des occasions d'acquérir des habiletés spécifiques pour travailler avec des ÉALS. De ce constat sur le besoin de formation, des questions émergent. D'abord, les enseignants en veulent-ils et que veulent-ils? Puis, qui est qualifié pour donner une telle formation, quel devrait en être le contenu et quelle forme devrait-elle prendre? Les enseignants interrogés par Pettit (2011) disent être ouverts à la formation en lien avec l'enseignement aux ÉALS alors que d'autres études montrent un désintérêt pour cette question (Clair, 1995; Reeves, 2006; Walker *et al.*, 2004). Ceux qui s'y intéressent déclarent vouloir de la formation sur les modèles et les stratégies d'enseignements spécifiques à leur contexte (Pettit, 2011), ce que l'état de la recherche ne permet pas nécessairement. Cela se reflète dans les observations de Parrish, Linqunti, Merickel, Quick, Laird et Esra (2002) sur le manque de clarté pendant les formations orientées vers les meilleures pratiques pour enseigner aux ÉALS. Au mieux, des chercheurs prescrivent des objectifs sans proposer les moyens pour y arriver: un type de formation qui ne semble pas répondre aux besoins

exprimés des enseignants. Voilà peut-être pourquoi Ross (2014) argumente que les formateurs en formation initiale et continue devraient eux-mêmes recevoir de la formation pour l'enseignement aux ÉALS. Selon Ross (2014), il alors serait possible pour les futurs maîtres de commencer à développer le savoir requis pour soutenir l'apprentissage de ces élèves. Il resterait toutefois à établir à quel savoir le chercheur fait référence. Quant à lui, Ryan (1995) insiste pour que l'interrelation entre culture et langage soit enseignée alors que Harklau (1994) recommande d'orienter la formation vers l'enseignement de la LS dans les classes de mathématiques. Enfin, Costanzi et al. (2012) proposent d'essayer de changer les représentations des enseignants, malgré le défi que cela représente. Dans les trois derniers cas, on prescrit les objectifs sans donner les moyens pour les atteindre. En somme, malgré un consensus sur la nécessité de former les enseignants spécifiquement à l'enseignement aux ÉALS, nous n'avons pas réussi à identifier une base de savoirs spécifiques sur laquelle on pourrait fonder des formations pertinentes. De plus, même si l'on disposait de ces savoirs, il n'est pas certain que le besoin des enseignants d'avoir des formations spécifiques à leur situation d'enseignement soit comblé. Devant ce constat de déficit de savoirs scientifiques spécifiques liés à une diversité de situations d'enseignement, sur quelles bases peut-on offrir des formations? Plusieurs auteurs (Ball, Lubienski & Mewborn 2001; Barwell 2013; Godley, Sweetland, Wheeler, Minnici & Carpenter 2006; Pettit 2011) avancent que seules des formations ancrées dans la pratique pourraient avoir une influence significative sur l'enseignement à des ÉALS. Dans ce sens, Dillon (2001) et Moore (1999) croient que la mise en place d'occasions pour les enseignants de collaborer dans une perspective de développement professionnel est nécessaire. Il semble donc que la formation à l'enseignement des mathématiques à des ÉALS pose plusieurs défis dont le plus important, à notre avis, est celui de la méconnaissance scientifique des situations d'enseignement à des ÉALS et de comment les enseignants enseignent en tenant compte de ces situations.

IV. UNE ZONE D'OMBRE

En somme, l'état de la connaissance sur les situations d'enseignement aux ÉALS et particulièrement sur les processus décisionnels des enseignants ayant des incidences didactiques en fonction des caractéristiques spécifiques de ces situations ne nous permet pas de remédier à la tendance à la baisse du niveau des activités mathématiques proposées aux ÉALS. En effet, malgré l'avancement de la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques à des ÉALS, plusieurs enseignants continuent à naviguer à contrecourant. Ce constat est également vrai dans les classes ordinaires, mais, étant donné les spécificités des situations d'enseignement aux ÉALS, des recherches doivent être conduites pour comprendre ce qui amène les enseignants à déclarer vivre des difficultés plus grandes dans ces situations. La zone d'ombre que nous pointons ici est donc notre compréhension de l'activité ordinaire des enseignants visant à faire apprendre les mathématiques à des ÉALS. On dispose déjà de connaissances sur les objectifs souhaitables de l'enseignement aux ÉALS qui sont le plus souvent exprimés en fonction des fondements épistémologiques des chercheurs. On dispose aussi de certaines connaissances sur ce qui est visible en classe, les pratiques observées. Toutefois, le manque de connaissances sur le processus menant à ce qui est observé ne nous permet pas de comprendre l'écart entre les pratiques observées et des pratiques qui seraient didactiquement souhaitables. Ce processus pourrait constituer une source de données nous permettant de mieux comprendre les difficultés et enjeux vécus par les enseignants. En retour, une meilleure compréhension de ces enjeux pourrait nous permettre de construire des formations qui répondent mieux aux besoins des enseignants. Toutefois, l'accès à ces données n'est pas facile et ne fait pas partie de la tradition de recherche en didactique des mathématiques. Ainsi, nous proposons, dans la section qui suit, de prendre une certaine

posture scientifique et de mettre en place des modalités méthodologiques conséquentes qui permettent d'accéder, au moins en partie, à ces données.

V. UNE POSTURE SCIENTIFIQUE

Pour s'attaquer à la compréhension de l'activité ordinaire des enseignants visant à faire apprendre les mathématiques à des ÉALS, il est essentiel de prendre en compte les difficultés vécues et exprimées par les enseignants, car plusieurs recherches tendent à montrer qu'elles auraient un impact délétère sur le projet didactique de l'enseignant. Remarquons d'abord que ces difficultés ne sont pas toujours d'ordre didactique. Certaines sont en lien avec l'apprentissage de la LS, l'usage des L1 ou la gestion de l'aspect culturel. Or, nous l'avons vu, les enseignants ne sont pas nécessairement équipés pour gérer ces situations d'enseignement qui se distinguent des situations d'enseignement à des élèves dont la L1 est la LS. Ainsi, quand les enseignants expriment des sentiments de dépassement, il ne s'agit pas simplement d'enseignants portant un projet didactique qui parlent, mais aussi de travailleurs exerçant un métier dans des situations d'enseignement qu'ils considèrent difficiles, assez difficiles pour venir modifier négativement leur projet didactique. Ainsi, dans ces situations, le regard du didacticien des mathématiques peut difficilement se restreindre à l'analyse des observables d'ordre didactique. Son regard doit s'élargir pour prendre en compte les éléments qui ont un impact sur les observables d'ordre didactique.

Un premier problème qui se pose alors pour le didacticien en est possiblement un de compétence. En effet, si la nature de ces éléments n'est pas du ressort de la didactique des mathématiques, elle peut alors prendre plusieurs formes (didactique du français, psychologique, sociale, culturelle, institutionnelle, personnelle, etc.) qui dépassent les compétences du didacticien. Un deuxième problème est celui de la lourdeur des modalités méthodologiques qui viendrait avec la prise en compte systématique de toutes ces dimensions. À vouloir tout voir, on ne verrait plus rien!

Pour parer à ces problèmes, une solution possible consiste à renverser le regard. C'est-à-dire qu'un observable d'ordre didactique peut être étudié en fonction des éléments qui ont menés à cet observable: peu importe leur nature. Il ne s'agit donc pas de réaliser une recension exhaustive de tous les éléments ayant un impact sur un observable. Il s'agit plutôt de reconstituer le mieux possible les éléments ayant eu un impact sur cet observable. Pour ce faire, la collaboration de l'enseignant est essentielle, car l'analyse a priori et l'analyse des déroulements ne nous informent que trop partiellement pour espérer comprendre l'activité d'un enseignant finalisée à la fois par un projet didactique et par des considérations relatives à l'exercice de son métier. En effet, l'enseignant peut nous donner un accès privilégié à des éléments non directement observables et qui ont contribué à la prise de décision ayant mené à l'observable. La conséquence la plus significative de ce renversement, c'est que nous sommes maintenant à la recherche d'une causalité historique: ici, c'est l'analyse de l'histoire de l'observable qui permet de le comprendre. Nous proposons donc que le didacticien ne se positionne pas dans des postures objective ou subjective, mais plutôt dans une posture s'alignant sur l'approche culturelle historique de Vygotsky (1985). Pour opérationnaliser cela, nous proposons de recourir à des modalités méthodologiques inspirées de la Clinique de l'activité (Clot, 2008).

VI. UNE PROPOSITION DE MODALITÉS MÉTHODOLOGIQUES

À la base, nous faisons appel à Clinique de l'activité (CA) comme un « instrument de connaissance de la situation réelle et de l'activité ordinaire » (Ibid., p. 32). Toutefois,

s'approprier cette méthodologie pour la recherche en didactique des mathématiques implique d'en examiner toutes les facettes, ce que nous faisons ici en partie. D'abord, une des idées principales qui sous-tend la CA est que « le comportement n'est jamais que " le système de réactions qui ont vaincu " (Vygotski 2003, p. 74) » (Clot 2008, p. 89). Dans le contexte de leur travail, les enseignants prennent des décisions, certaines ayant une incidence didactique. Ces décisions victorieuses se reflètent dans leur activité observable, le réalisé. Or, les autres possibles non réalisés, ces activités « empêchées, suspendues, différées, anticipées ou encore inhibées » (Ibid., p. 129), ces décisions qui ont été considérées, mais qui n'ont pas vaincu, forment une partie substantielle du travail de l'enseignant. Pour Clot (2008), en CA « le réalisé n'a plus le monopole du réel » (p. 129), activités réalisées et non réalisées font partie du réel. Ainsi, pour le développement du dispositif méthodologique de la CA, il s'aligne avec une critique de Vygotsky par rapport à certaines méthodes de recherches:

ces méthodes « objectives » s'en tiennent beaucoup trop aux données immédiates de l'expérience en faisant l'impasse sur la conscience ou la pensée, que l'expérimentateur sollicite tout en les écartant paradoxalement de l'expérience [...] L'investigation des mouvements internes non réalisés est une part nécessaire de l'expérimentation (Op. cité, p. 180).

Pour Clot (2008), cette investigation pourrait permettre de retrouver le sens de l'activité réalisée qu'il définit comme le « rapport de valeur que le sujet instaure entre cette action et ses autres actions possibles » (p. 9). Le sens ainsi défini implique que la même activité réalisée deux fois par un même sujet dans des contextes semblables (mais tout de même différents) n'a pas nécessairement le même sens pour le sujet et constitue donc deux activités réelles différentes. Par exemple, un enseignant qui propose de l'exercitation à ses élèves n'établit pas nécessairement le même rapport de valeur entre cette action et les autres actions possibles selon qu'il s'adresse à des élèves qui maîtrisent la LS ou à des ÉALS. Il pourrait, par ailleurs, considérer que l'exercitation doit prendre une plus grande place dans l'enseignement aux ÉALS, comme le démontrent plusieurs des observations ci-dessus. Ainsi, pour une même tâche prescrite, l'enseignant déploie une activité d'enseignement différente en fonction de la situation d'enseignement. Cela rejoint certaines notions importantes en ergonomie, discipline dans laquelle la CA s'inscrit. En ergonomie, il y a une distinction entre tâche et activité. La tâche est ce qui est à faire et l'activité est ce qui est fait (Leplat, 1992). Incidemment, il existe un écart entre le travail prescrit et le travail réel. Entre ce qui est prescrit à l'enseignant, ce qu'il en comprend, ce qu'il dit qu'il fait et ce qu'il fait, des écarts apparaissent et l'analyse de ces écarts permet de repérer le sens de l'activité pour le sujet. On voit que le travail prescrit est confronté à la situation réelle et que l'enseignant, face à cette situation et peut-être malgré cette situation, déploie une activité pas toujours optimale, mais ayant comme finalité l'apprentissage des mathématiques par les élèves. Cette activité pas toujours optimale est, pour Clot (2008), le résultat que l'économie des moyens (ou l'efficacité) joue, en tension avec le sens. L'auteur ajoute que c'est la mise à jour de la tension entre sens et efficacité qui permet de comprendre l'activité réelle. C'est ainsi, que la connaissance de la situation réelle, telle que vécue et exprimée par l'enseignant, entre sens et efficacité, devient un outil de compréhension de son activité ordinaire. Dans des contextes d'enseignement à des ÉALS pour lesquels les enseignants se disent dépassés, les manifestations de tension entre efficacité et sens devraient être observables.

Par ailleurs, au-delà de la visée de production de connaissance décrite brièvement ci-dessus, il est impossible d'introduire le dispositif méthodologique de la CA sans discuter de sa visée de transformation du travail (Leplat 1997) héritée de l'ergonomie qui donne au chercheur le rôle d'intervenant. C'est qu'en introduisant le non réalisé dans le réel, on introduit en quelque sorte l'histoire du réalisé, son développement. Or, en retournant aux fondements vygotskiens de l'ergonomie et de la CA, on constate que Vygotsky (2003) argumentait que le développement ne peut être étudié que s'il est provoqué: il faut donc

transformer pour comprendre. C'est alors dans cette perspective que Clot (2008) construit son dispositif méthodologique qui inclut la constitution d'un collectif, des enregistrements vidéos de séances de classe ordinaire, des auto-confrontations simples et croisées et un retour au collectif. Pour Clot (2008), la transformation est possible si l'on permet de « redonner une histoire aux activités arrêtées » (p. 176). Pour ce faire, il tente de provoquer l'ouverture d'un dialogue intérieur qui ne peut se maintenir sans un relai social qui l'alimente en énergie conflictuelle. Ainsi, le sujet doit être confronté aux activités des autres qui sont différentes des siennes, une activité étant entendue comme une action couplée avec son sens, afin que soit alimenté un dialogue intérieur possiblement générateur de développement de l'activité du sujet. En ce sens, l'auteur pose le collectif de travail comme une source d'énergie conflictuelle détenant un pouvoir transformateur sur le sujet. Il insiste donc pour construire un cadre pour l'analyse du travail qui vise à maintenir ou à restaurer la vitalité dialogique du social. Ainsi, un effet collatéral (en quelque sorte) de recourir à la CA comme méthodologie en didactique des mathématiques est de participer à la formation continue des enseignants participant à l'expérimentation. De ce point de vue, les enseignants trouveraient possiblement un intérêt personnel et professionnel à participer à de telles recherches.

VII. CONCLUSION

Il reste toutefois plusieurs questions à travailler. En premier lieu, le dispositif méthodologique de la CA est conçu dans une optique d'analyse du travail et ne prévoit donc pas comment gérer les aspects didactiques. Pour ce faire, l'idée d'une articulation avec la Théorie de l'objectivation (Radford 2011, 2013), ancrée sensiblement dans les mêmes fondements épistémologiques, nous semble pertinente. On pourrait alors diriger la confrontation en CA en fonction des différents processus d'objectivation mis en place par les enseignants pour favoriser l'apprentissage des mathématiques par les élèves. En deuxième lieu, la posture du didacticien est forcément différente de celle de l'intervenant en ergonomie, expert en analyse du travail, en ce sens que le didacticien est un expert des processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. Or, l'ergonomie préconise une approche inductive et une suspension du jugement (Yvon & Garon 2006) possiblement plus naturelle pour néophyte du travail étudié. Le didacticien doit-il alors éviter d'introduire des résultats issus de la recherche dans la CA qui serait possiblement bénéfique pour les enseignants afin de se conformer à la tradition ergonomique? Peut-il ou doit-il, au contraire, profiter de sa position d'expert pour introduire dans le dispositif de l'énergie conflictuelle issue, de façon indirecte, d'enseignants ayant participé à d'autres recherches? Si ces questions et d'autres encore peuvent être résolues, nous croyons qu'un dispositif méthodologique inspiré de la Clinique de l'activité et possiblement articulé avec la Théorie de l'objectivation pourrait permettre de mieux comprendre l'activité ordinaire des enseignants de mathématiques enseignants à des ÉALS tout en leur permettant d'avoir accès à une formation continue basée sur l'expérience de leurs pairs et ancrée dans leurs situations d'enseignement respectives. Cela étant dit, si ce sont les difficultés vécues par les enseignants face à des situations d'enseignement des mathématiques à ÉALS qui a suscité cette proposition méthodologique, son utilisation pour l'étude didactique d'autres situations d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques nous semble également pertinente.

REFERENCES

Abreu G. de, Gorgorió N. (2007) Social representations and multicultural mathematics teaching and learning. In Pitta-Pantazi D., Philippou G. (dir.) *Proceedings of the Fifth*

- Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1559-1566). Larnaca, Chypre: Department of Education, University of Cyprus.
- Armand F. (2012) Enseigner en milieu pluriethnique et plurilingue: place aux pratiques innovantes! *Québec français* 167, 48-50.
- Ball D. L., Lubienski S. T., Mewborn D. S. (2001) Research on teaching mathematics: the unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. In Richardson V. (dir.) *Handbook of research on teaching* (4e éd.). New York: Macmillan.
- Barwell R. (2013). Discursive psychology as an alternative perspective on mathematics teacher knowledge. *ZDM* 45, 595-606.
- Bernardo A. B. I. (2002) Language and mathematical problem solving among bilinguals. *Journal of Psychology* 136, 283-297.
- Bouchard R.. (2008) Accueil des Éna, efficacité et équité: la question de l'interpellation dans l'interaction scolaire. In Cuq J.-P. (dir.) *Culture d'enseignement, cultures d'apprentissage, observations comparées de l'action du professeur et des élèves dans des classes de français et mathématiques, en CM2 et en Sixième, dans des dispositifs d'intégration. Symposium du colloque international Équité et efficacité en éducation*. Rennes, France.
- Chnane-Davin F. (2005) *Didactique du français langue seconde en France: Le cas de la discipline "français" enseignée au collège*. Thèse de doctorat. Aix Marseille 1.
- Chnane-Davin F. (2011) Les contenus de savoir et la manière de faire des enseignants des classes d'allophones. *Actes du 2e colloque international de l'ARCD, les contenus disciplinaires*. Villeneuve d'Ascq: Université Lille 3.
- Civil M. (2014) Guest Editorial: Musings around Participation in the Mathematics Classroom. *The Mathematics Educator* 23(2), 3-22.
- Civil M., Planas N., Quintos B. (2005) Immigrant parents' perspectives on their children's mathematics education. *ZDM* 37(2), 81-89.
- Clair N. (1995) Mainstream classroom teachers and ESL students. *TESOL Quarterly*, 29(1), 189-196.
- Clot Y. (2008) *Travail et pouvoir d'agir*. PUF.
- Cole M., Griffin, P. (1987). Contextual factors in education: Improving Science and Mathematics education for minorities and women. Madison: Wisconsin Center for Education Research.
- Costanzi M., Gorgorió N., Prat M. (2012) Pre-service teachers' representations of school mathematics and immigrant children. In Hjörne E., van der Aalsvoort G., de Abreu G. (Eds.) *Learning, social interaction and diversity – exploring school practices* (pp. 203-222). Rotterdam: Sense Publishers.
- Cummins J., Persad R. (2014) Teaching through a multilingual lens: the evolution of EAL policy and practice in Canada. *Education Matters: The Journal of Teaching and Learning* 2(1), 3-40.
- Dillon P. W. (2001) Labeling and English language learners: Hearing recent immigrants' needs. In Hudak G. M., Kihn P. (Eds.) *Labeling: Pedagogy and politics* (pp. 93-105). London, England: Routledge Falmer.
- Domite, M. C. S. et Pais, A. S. (2009). Understanding ethnomathematics from its criticisms and contradictions. In *Actes du CERME 6*. Lyon, France.
- Elbers E. et de Haan M. (2005) The construction of word meaning in a multicultural classroom. Mediational tools in peer collaboration during mathematics lessons. *European journal of psychology of education* 20(1), 45-59.
- Faupin E. (2014) Les élèves nouvellement arrivés au collège en France: prendre la parole en classe lorsque l'on débute en français. Analyse des interactions didactiques pour les élèves en immersion. *Initio* 4, 33-49.

- Félix C., Chnane-Davin F. (2008) Équité et efficacité dans les classes-dispositif pour élèves en difficulté linguistique. In Cuq J.-P. (Ed.) *Culture d'enseignement, cultures d'apprentissage, observations comparées de l'action du professeur et des élèves dans des classes de français et mathématiques, en CM2 et en Sixième, dans des dispositifs d'intégration. Actes du symposium du colloque international Équité et efficacité en éducation*. Rennes, France.
- Gándara P., Maxwell-Jolly J., Driscoll, A. (2005) Listening to teachers of English language learners: A survey of California teachers' challenges, experiences, and professional development needs. *The Center for the Future of Teaching and Learning*. Santa Cruz: CA.
- Gándara P., Rumberger R., Maxwell-Jolly J., Callahan R. (2003) English learners in California schools: Unequal resources, unequal outcomes. *Education Policy Analysis Archives*, 11(36).
- Godley A. J., Sweetland J., Wheeler R. S., Minnici A., Carpenter B. D. (2006) Preparing teachers for dialectally diverse classrooms. *Educational Researcher* 35(8), 30-37.
- Gorgorió N., Planas N., Vilella X. (2002) Immigrant children learning mathematics in mainstream schools. In de Abreu G., Bishop A. J., Presmeg N. C. (Eds.) *Transitions between contexts of mathematical practices* (pp. 23-52). Dordrecht: Kluwer.
- Gorgorió N. et de Abreu G. (2009). Social representations as mediators of practice in mathematics classrooms with immigrant students. *Educational studies in mathematics* 72, 61-76.
- Gorgorió N., Planas, N. (2001). Teaching mathematics in multilingual classrooms. *Educational Studies in Mathematics* 47, 7-33.
- Gorgorió N., Prat M. (2009) Jeopardizing learning opportunities in multicultural mathematics classrooms. In César M. et Kumpulainen K. (Eds.) *Social interactions in multicultural setting* (p. 145-170). Rotterdam: Sense Publishers.
- Gutiérrez R. (2002) Beyond essentialism: The complexity of language in teaching mathematics to Latina/o students. *American Educational Research Journal* 39(4), 1047-1088.
- Gutstein E., Lipman P., Hernandez P., de los Reyes R. (1997) Culturally relevant mathematics teachers in Mexican-American context. *Journal for Research in Mathematics Education* 28(6), 709-737.
- Harklau L. (1994) ESL versus mainstream classes: Contrasting L2 learning environments. *TESOL Quarterly* 28(2), 241-272.
- Jao L. (2012) The Multicultural Mathematics Classroom: Culturally Aware Teaching through Cooperative Learning & Multiple Representations. *Multicultural Education* 19(3), 2-10.
- Jones T. G. (2002) Preparing all teachers for linguistic diversity in K-12 schools. *Actes de Annual meeting of the American Association of Colleges for Teacher Education*. New York, NY.
- Latu V. F. (2005) Language factors that affect mathematics teaching and learning of Pasifika students. In *Building connections: Research, theory and practice (Proceedings of the 28th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)* (Volume 2, p. 483-490). Sydney: MERGA.
- Leplat J. (1992) *L'analyse du travail en psychologie ergonomique*. Octares: Toulouse.
- Millon-Fauré K. (2010) Un phénomène d'oubli au début du collège chez les élèves migrants: source de difficulté pour les apprentissages. *Petit x* 83, 5-26.
- Millon-Fauré K. (2011a) *Les répercussions des difficultés langagières dans l'activité mathématique en classe: le cas des élèves immigrants*. Thèse de doctorat. Université d'Aix-Marseille.
- Millon-Fauré K. (2011b) Les répercussions des difficultés langagières dans l'activité mathématique en classe: le cas des élèves immigrants. *Actes du Deuxième colloque*

- international de l'Association pour des Recherches Comparatistes en Didactique (ARCD). Les contenus disciplinaires.* Villeneuve d'Ascq, Université Lille 3.
- Moore C. (1999) *Teacher thinking and student diversity.* n. p.
- Moschkovich J. (1999) Supporting the participation of English language learning's in mathematical discussions. *For the Learning of Mathematics* 19(1), 11-19.
- Moschkovich J. (2000) Learning mathematics in two languages: Moving from obstacles to resources. In Secada W. G. (Ed.), *Changing the faces of mathematics: Perspectives on multiculturalism and gender equity* (pp. 85-93). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Mujawamariya D., Moldoveanu M. (2003) Les enseignants associés contribuent-ils à l'éducation multiculturelle des étudiants maîtres? In Duchesne H. (Ed.) *Recherche en éducation francophone en milieu minoritaire: regards croisés sur une réalité mouvante* (pp. 175-203). Winnipeg: Presses universitaires de Saint-Boniface.
- Parrish T. B., Linqunti R., Merickel A., Quick H. E., Laird J., Esra, P. (2002) Effects of the Implementation of Proposition 227 on the Education of English Learners. *K - 12: Year Two Report.* Palo Alto, CA: American Institutes for Research.
- Pettit S. K. (2011) Teachers' beliefs about English Language Learners in mainstream classrooms: A Review of the literature. *International Multilingual Research Journal* 5(2), 123-147.
- Poirier L. (1997) Rôle accordé aux interactions entre pairs dans l'enseignement des mathématiques - une illustration en classe d'accueil. *Éducation et francophonie* 25(1). Document téléaccessible à l'adresse <<http://www.acelf.ca/c/revue/revuehtml/25-1/rxxv1-06.html>>.
- Radford L. (2011) Vers une théorie socioculturelle de l'enseignement-apprentissage: la théorie de l'objectivation. *Éléments* 1, 1-27.
- Radford L. (2012) *On the Development of Early Algebraic Thinking.* PNA, 6(4), 117-133.
- Radford L. (2013) Three Key Concepts of the Theory of Objectification: Knowledge, Knowing, and Learning. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 7-44.
- Ramirez J. D., Yuen S. D., Ramey D. R., Pasta D. J. (1991) *Final report: Longitudinal study of structured English immersion strategy, early-exit and later-exit transitional bilingual education for language-minority children, Volume I.* San Mateo, CA: Aguirre international.
- Ramirez J. D., Pasta D. J., Yuen S. D., Billings D. K., Ramey D. R. (1991) *Final report: Longitudinal study of structured English immersion strategy, early-exit and later-exit transitional bilingual education for language-minority children, Volume II.* San Mateo, CA: Aguirre international.
- Reeves J. (2006) Secondary teacher attitudes toward including English-language learners in mainstream classrooms. *The Journal of Educational Research* 99(3), 131-142.
- Ross K. E. (2014) Professional development for practicing mathematics teachers: a critical connection to English language learner students in mainstream USA classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education* 17(1), 85-100.
- Rowlands S., Carson R. (2002) Where would formal, academic mathematics stand in a curriculum informed by ethnomathematics? A critical review of ethnomathematics. *Educational studies in mathematics* 50, 79-102.
- Ryan P. M. (1995) *Foreign language teachers' perceptions of culture and the classroom: A case study.* n. p.
- Secada W. (1992) Evaluating the mathematics education of limited English proficient students in a time of educational change. In *U. S. Department of Education, Proceedings of the Second National Research Symposium on Limited English Proficient Student Issues:*

- Focus on evaluation and measurement Vol. 2* (pp. 209-256). Washington DC: U.S. Department of Education, Office of Bilingual Education and Minority Language Affairs.
- Secada W. G., Carey D. A. (1990) Teaching mathematics with understanding to limited English proficient students. Urban diversity series, 101. New York, N. Y.: Columbia University, Institute for urban and minority education.
- Secada W. G., De La Cruz Y. (1996) Teaching mathematics for understanding to bilingual students. In Flores J. L. (Ed.), *Children of la frontera: binational efforts to serve Mexican migrant and immigrant students* (pp. 285-308). Charleston, WV: Appalachia educational laboratory.
- Skovsmose O. (1994) *Toward a Philosophy of Critical Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Vithal R., Skovsmose O. (1997) The end of innocence: a critique of “ethnomathematics”. *Educational Studies in Mathematics* 34, 131- 158.
- Vygotski L. S. (1985) *Pensée et Langage* (Trad. par F. Sève). Paris: Éditions sociales (1re éd. 1934).
- Vygotski L. S. (2003) *Conscience, inconscient, émotions* (Trad. par F. Sève et G. Fernandez). Paris: La Dispute.
- Walker A., Shafer J., Iiams M. (2004) “Not in my classroom”: Teacher attitudes towards English language learners in the mainstream classroom. *NABE Journal of Research and Practice* 2(1), 130-160.
- Young M. W. (1996) English (as a second) language arts teachers: The key to mainstreamed ESL student success. *English Journal* 85(8), 17-24.
- Yvon F., Garon R. (2006) Une forme d’analyse du travail pour développer et connaître le travail enseignant : l’autoconfrontation croisée. *Recherches qualitatives* 26(1), 51-80.
- Zittoun T. (2006) *Transitions: Development through symbolic resources*. Greenwich (CT): IAP.
- Zittoun T. (2007) Symbolic resources and responsibility in transitions. *Young* 15(2), 193-211.