

# Les modèles d'enseignement en mathématiques pour les élèves en difficulté : à la recherche du savoir perdu

**Laurie Bergeron**

Université du Québec à Montréal  
[bergeron.laurie.2@uqam.ca](mailto:bergeron.laurie.2@uqam.ca)

**Gustavo Barallobres**

Université du Québec à Montréal  
[Barallobres.gustavo@uqam.ca](mailto:Barallobres.gustavo@uqam.ca)

## Résumé

Cet article a pour objectif de contribuer aux réflexions à propos des inégalités scolaires en portant un regard didactique sur les modèles pédagogiques qui sont proposés pour les élèves identifiés en « difficulté d'apprentissage ». Depuis plusieurs années, les propositions d'adaptation de l'enseignement auprès des élèves dits en difficulté sont majoritairement organisées en fonction des caractéristiques cognitives de ceux-ci et visent l'enseignement de stratégies d'apprentissage transférables d'une discipline à une autre. Ainsi, ces adaptations ne considèrent pas, ou peu, la nature spécifique des savoirs mathématiques, ni les inégalités en lien avec la qualité des apprentissages mathématiques produits, qui passent alors la plupart du temps sous silence.

## 1. L'adaptation scolaire au Québec : entre deux postures

Les orientations gouvernementales en éducation permettent, comme l'ont fait remarquer plusieurs chercheurs [Chevallard, 1991 ; Roiné, 2009 ; Giroux, 2014], de comprendre certaines régularités dans les pratiques enseignantes. Au Québec, le système éducatif et plus particulièrement les politiques concernant l'organisation de l'adaptation scolaire (organisation scolaire sous laquelle on retrouve les Élèves Handicapés ou en Difficulté d'Adaptation et d'Apprentissage- EHDAA) reposent sur deux positions épistémologiques diamétralement opposées : une première qui vise à

rendre disponibles à toutes personnes handicapées ou en difficulté des conditions de vie qui sont les mêmes que celles du reste de la communauté [Wolfensberger, 1972] et une seconde qui favorise la différenciation, voire même, la *dénormalisation* [Gonçalves & Lessard, 2013].

Discutons d'abord du premier cas. Un modèle connu est celui du système en cascade instauré dans le cadre du rapport COPEX (MEQ, 1976), qui mise sur une formule normalisante inspirée du courant de *normalisation* et de *valorisation des rôles sociaux* danois et a pour objectif l'intégration et la valorisation de tous en société dans le but de réduire les inégalités sociales et de favoriser

l'égalité des chances (Horth, 1998). Sous cet angle, l'objectif du système d'éducation est de favoriser le maintien de l'élève dans la classe ordinaire ou de faire en sorte qu'il y retourne au plus vite. Pour le second cas, comme le remarque Goupil (2014), *la politique de l'adaptation scolaire* (MELS, 1999) repose sur une approche d'intervention individualisée (différenciation pédagogique) visant l'identification et la catégorisation des élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation et d'apprentissage (EHDA), une approche grandement inspirée du modèle biomédical. Au sein de cette politique, l'intégration en classe ordinaire devient conditionnelle aux droits des autres élèves (MELS, 1999).

Il coexiste ainsi, dans le système scolaire québécois, deux positions antinomiques. Une première qui vise l'inclusion et l'égalité des chances (inspirée du courant de *normalisation et de valorisation des rôles sociaux*) et une seconde qui vise, par l'identification et la mise en retrait des élèves à risque, en difficulté ou en échec, une réponse aux besoins individuels. Dans le système actuel, le second courant semble cependant prendre une place significativement plus importante depuis les dernières années (Gonçalves & Lessard, 2013).

Bien que l'objectif de la *politique de l'adaptation scolaire* soit l'intégration à la classe ordinaire pour un plus grand nombre d'élèves et le succès pour tous, la différenciation et la médicalisation des difficultés scolaires semblent se présenter comme le moyen pour y parvenir (Gonçalves & Lessard, 2013 ; Morel, 2014). Cette différenciation s'opère particulièrement par la création de classes spéciales (regroupant que des élèves HDAA) sous l'hypothèse que celle-ci permettra une meilleure réponse aux besoins individuels de ces élèves identifiés en difficulté, et ainsi les aidera à retourner en classe ordinaire par la suite. Toutefois, le modèle de ces classes spéciales soulève quelques questionnements : par exemple, le fait que les élèves dits en difficulté qui cheminent en classe

spéciale sont moins nombreux à obtenir un diplôme que leurs pairs ayant été intégrés en classe ordinaire (MELS, 2006) et le fait que le taux de ré-intégration de ces élèves n'augmente pas d'année en année.

Bien que ces deux positions soient dominantes, une troisième position a vu le jour en lien avec les travaux en didactique des mathématiques. Celle-ci propose une analyse systémique considérant d'autres éléments, tels que des phénomènes spécifiques d'enseignement-apprentissages et les conditions didactiques et non didactiques inhérentes aux situations d'enseignement (Sarrazy, 2002). Notre article s'inscrit dans cette perspective didactique et questionne les impacts du modèle de différenciation et de médicalisation de l'échec scolaire sur les pratiques enseignantes auprès d'élèves identifiés en difficulté.

Plus précisément, partant de la notion d'élève en difficulté adoptée au Québec, la visée de cet article est d'analyser, selon les différentes institutions influentes en éducation, les propositions d'interventions et d'enseignement auprès de ces derniers afin de brosser un portrait plus complet du contexte pédagogique de l'adaptation scolaire. Ceci nous conduit à discuter de l'importance de poser un regard didactique sur les injonctions encadrant la pratique enseignante auprès d'élèves en difficulté. On appréciera alors jusque dans quelle mesure le savoir (mathématique) est effectivement « perdu » dans les modèles d'enseignement en mathématiques mis en avant pour les élèves en difficulté.

## 2. Répondre aux besoins de tous

La *Politique de l'adaptation scolaire* (MELS, 1999) priorise non seulement l'accès à une éducation de qualité pour tous, mais aussi un accès au succès pour le plus grand nombre d'élèves. Pour les Élèves Handicapés ou en Difficulté d'Adaptation et d'Apprentissage (EHDA), cela signifie que l'école doit promouvoir leur intégration scolaire ainsi que

sociale. Pour ce faire, le MELS explique qu'il est primordial que le personnel enseignant réponde aux besoins de chaque élève, prévienne les difficultés et intervienne auprès d'eux de la façon la plus efficace et la plus rapide possible. Quelle est toutefois la place des contenus mathématiques eux-mêmes dans ceux-ci?

### ***2.1 Les élèves en difficulté d'apprentissage : une définition variable, voire élastique***

Basée sur une approche individualisée pour répondre aux besoins et capacités de chaque élève, la *politique de l'adaptation scolaire* au Québec mise sur une définition des élèves ayant un handicap et des troubles d'apprentissage inspirée du modèle biomédical (Goupil, 2014). Ceci suggère que l'on identifie chez ceux-ci un « problème » tout en tentant d'en expliquer ses origines (possiblement biologiques) pour finalement prescrire un « traitement » et des interventions pour les « guérir ».

À chaque trouble et handicap est attribué un code de difficulté pour lequel sont définies les conditions pour le diagnostic, ainsi que les manifestations sur le plan scolaire qui y sont liées (MELS, 2007). Outre les différents troubles et les handicaps définis, une autre catégorie d'élève est incluse chez les EHDAA : il s'agit des élèves en difficulté d'apprentissage. À l'inverse des troubles et des handicaps, la définition des élèves en difficulté d'apprentissage ne s'appuie pas sur des modèles médicaux et ne distingue pas les élèves du primaire de ceux du secondaire, malgré les grandes différences entre les deux ordres d'enseignement (tels que, l'organisation des apprentissages, les savoirs en jeu, la prise en compte des difficultés afférentes à la transition primaire-secondaire, etc.). L'élève en difficulté d'apprentissage est ainsi défini comme :

Celui dont l'analyse de sa situation démontre que les mesures de remédiation mises en place, par l'enseignante ou l'enseignant ou par les autres intervenantes ou intervenants durant une période significative, n'ont pas permis à l'élève de

progresser suffisamment dans ses apprentissages pour lui permettre d'atteindre les exigences minimales de réussite du cycle en langue d'enseignement et en mathématique [sic.] conformément au Programme de formation de l'école québécoise. (MELS, 2007, p. 24.)

Pour les élèves du primaire, cette définition est accompagnée des diverses exigences quant au portrait des connaissances attendues pour les domaines du français et des mathématiques à chacun des cycles (pp.4-15). Il faut cependant remarquer que dans le cas spécifique du secondaire, il n'en est rien. Aucune précision n'est donnée sur la période de temps minimale pour attester qu'un élève est en difficulté d'apprentissage, ainsi que sur la nature des interventions et des mesures de remédiation.

Dans les faits, la définition des exigences minimales de réussite au secondaire correspond à la pondération accordée pour chacune des compétences de chaque discipline, ainsi qu'aux règles de réussite définies annuellement. Ainsi, puisque les exigences de fin de cycle sont définies annuellement, les critères pour identifier un élève du secondaire en difficulté changent d'année en année, voire d'évaluation en évaluation. Et comme on peut le voir, ces approches semblent peu, sinon pas du tout, préoccupées par les contenus eux-mêmes, qui pourraient offrir une certaine « stabilité » du point de vue des attentes.

### ***2.2 La réussite pour tous***

Il semble important de souligner que la réussite des élèves en difficulté implique un changement dans les perceptions de la réussite éducative. Selon le ministère de l'Éducation (1999), il s'agit d'accepter que cette réussite soit envisagée de façon plus large : « la réussite c'est l'obtention de résultats observables, mesurables et reconnus qui rendent compte de l'évolution de l'élève, des progrès

continus enregistrés » (p. 17)<sup>1</sup>. Au final, par contre, la réussite éducative au secondaire semble se mesurer essentiellement par le taux de diplomation et la poursuite du parcours scolaire à la formation professionnelle (voir dans MELS, 2006).

Malgré la mise en place du système en cascade dans les années 1970-1980, qui vise le retour des élèves vers la classe ordinaire, 87 % des élèves en difficulté évoluaient dans une classe spéciale en 2006-2007 (MELS, 2009). Pour la même période, 83,3 % des Élèves HDAA au secondaire se retrouvaient dans une classe spéciale de type hétérogène, c'est-à-dire une classe contenant des élèves identifiés en difficulté pour des raisons très différentes (par exemple : trouble du comportement, trouble langagier, difficulté grave d'apprentissage, déficience intellectuelle, etc.). En ce qui a trait au diplôme, on notait que l'obtention de celui-ci semblait plus accessible pour les élèves en difficulté intégrés à la classe ordinaire. En effet, on trouve 5 fois plus de diplômés parmi les élèves identifiés en difficulté d'apprentissage par leur établissement scolaire, et qui débutent leur scolarité au secondaire en classe ordinaire à 12 ans, par rapport à ceux qui débutent en classe de cheminement particulier (MELS, 2006)<sup>2</sup>. La classe de cheminement particulier est une classe qui vise la réintégration des Élèves HDAA au secteur

régulier et se présente comme un moyen pour les aider à rattraper leur retard. La plupart du temps, cette classe est de type hétérogène et on retrouve de moins en moins de classes homogènes (MELS, 2009). Les enseignants de l'adaptation scolaire enseignent donc de plus en plus à des élèves aux profils divers au sein d'une même classe, tout en devant répondre aux besoins de chacun et favoriser leur réussite scolaire.

Ces ambiguïtés entourant la définition de l'élève en difficulté, le peu de données disponibles concernant leur cheminement, ainsi que les données peu encourageantes concernant leur diplomation, nous amènent à approfondir la réflexion autour de certains facteurs influençant l'intégration de ces élèves en classe ordinaire. Ainsi, l'accent mis sur la diplomation et la présence privilégiée de classes hétérogènes sont deux nouvelles manifestations du peu d'intérêt porté aux contenus disciplinaires en tant que tels.

### 3. L'enseignement auprès d'élèves en difficulté

Parmi les multiples facteurs centrés sur les caractéristiques spécifiques des élèves et de leurs apprentissages qui peuvent influencer le taux d'intégration des élèves en difficulté dans les classes ordinaires, un autre facteur souvent négligé est l'analyse des pratiques d'enseignement (Roiné, 2009 ; Giroux, 2014). Au cours des dernières années, des études portant sur l'enseignement auprès d'élèves en difficulté ont connu un essor important, en particulier aux États-Unis (Baker, Gersten & Lee, 2002 ; Rosenshine, 2012). Ces études sont principalement inspirées du champ de la psychologie cognitive et ont pour objectif de créer des modèles d'enseignement adaptés aux caractéristiques des élèves. Au Québec, un mouvement semblable s'installe depuis la mise en place de l'adaptation scolaire et s'est intensifié depuis les vingt dernières années (Gonçalves & Lessard, 2013 ; Houle & Giroux, 2016). En effet, les politiques encadrant l'adaptation scolaire favorisent

<sup>1</sup> Pour le rapport COPEX (MEQ, 1976), cela signifie une plus grande intégration des élèves HDAA à la classe ordinaire et des conditions et opportunités d'apprentissage qui sont le plus près possible de celle de l'ensemble des autres élèves. Dans le cas de celui de la différenciation, l'approche individualisée prévaut.

<sup>2</sup> Toutefois, cette étude commandée par le Ministère (MELS 2006) ne considère pas tous les élèves de l'adaptation scolaire. Elle se centre sur les élèves en difficulté d'adaptation et d'apprentissage selon deux regroupements de classe seulement (la classe ordinaire et la classe de cheminement particulier). Il est donc difficile de savoir quel est le cheminement de l'ensemble des élèves HDAA au secondaire. En 2009-2010, c'était au secondaire que se trouve la majeure partie de ces élèves (Kalubi *et al*, 2015).

une approche individualisée des difficultés d'apprentissage afin d'atteindre une performance plus grande chez les élèves. Pour ce faire, les instigateurs de ces politiques se tournent vers les scientifiques et les résultats de recherche. Il devient alors important d'analyser les principales orientations concernant les interventions en éducation spécialisée. De surcroît, il apparaît également indispensable de s'intéresser aux institutions influentes et aux recommandations que certains soutiennent des travaux de recherche (Dumay, 2009 ; Normand, 2006), d'autant que certaines offrent des cadres de référence intéressants pour l'analyse des pratiques d'enseignement. Ici encore, on verra le peu de place réservée à une approche basée sur une prise en compte du savoir mathématique en jeu.

### ***3.1 Les interventions proposées par les instances***

Au Québec, c'est par l'entremise de la différenciation pédagogique qu'est proposée l'adaptation des pratiques enseignantes pour aborder la question de l'hétérogénéité des classes (où se retrouvent les élèves en difficulté). La différenciation pédagogique (MELS, 2007) repose sur la capacité de l'enseignant à tenir compte des différences individuelles des élèves dans leur enseignement, ainsi que dans l'évaluation :

[l]’enseignant est appelé à mettre en place une organisation pédagogique qui tient compte des acquis de ses élèves, de leurs différents styles cognitifs et de leurs champs d’intérêt, de façon à offrir à tous les conditions les plus favorables pour apprendre. Ainsi, l’enseignant pourra adapter ses stratégies didactiques, les modalités de travail entre élèves et la facture des situations d’apprentissage et d’évaluation pour tenir compte des différences individuelles, et ce, dans la mesure des possibilités d’une intervention dans un groupe-classe. (p. 6)

Dans la même lignée, le Ministère de l'Éducation du Québec propose aux enseignants trois couches de différenciations : la flexibilité pédagogique, les

mesures d'adaptation et les modifications (MELS, 2014). La première vise à assurer la participation de tous les élèves aux activités ayant lieu dans le contexte de la classe. La seconde réfère à des changements dans l'environnement de travail pour réduire les obstacles que les élèves rencontrent. Finalement, la dernière forme de différenciation entraîne la réduction des attentes et des exigences en regard de l'ensemble du programme de formation de l'école québécoise. C'est-à-dire que la différenciation pédagogique est présentée ici, dans ses visées, comme un acte d'adaptation générique sans égard aux disciplines scolaires.

Tel que le fait le Ministère de l'Éducation de l'Ontario (s.d), c'est aussi à l'aide de documents d'accompagnement à l'intention des enseignants que le Québec sensibilise les enseignants concernant l'enseignement différencié (FSE, 2013 ; MELS, 2014). Dans ces documents, la mise en application de la différenciation pédagogique est aussi formulée de façon générique, sans mention des savoirs à enseigner, même lorsqu'il s'agit d'une discipline particulière comme les mathématiques.

Sur le plan spécifique des mathématiques, nos analyses des discours institutionnels québécois (Bergeron, 2017) montrent que les propositions d'intervention touchent principalement trois aspects : le fractionnement et le morcèlement des tâches ; la manipulation d'objets concrets et l'enseignement en allant du concret à l'abstrait. À travers ceci, les possibles incompatibilités entre ces pratiques générales et celles relevant directement de la nature et la signification des savoirs mathématiques ne sont pas problématisées. Comme le souligne Proulx (2017), les tenants d'approches comme l'enseignement explicite (et dans le cas ici, de la différenciation pédagogique) envisagent l'enseignant comme l'activateur du processus d'apprentissage de l'élève et laissent souvent de côté les aspects relatifs aux savoirs mathématiques ; au point où l'enseignant et les élèves semblent relégués à des rôles

d'« exécutants » de techniques dites efficaces. Bref, on semble peu souhaiter prendre en compte, dans ce discours institutionnel, ce que les travaux en didactique des mathématiques pourraient offrir.

Un exemple peut aider à illustrer la situation. En géométrie, de nombreuses recherches montrent que la conceptualisation de la notion de figure géométrique requiert un travail impliquant, entre autres, la mise en questionnement que la représentation d'un objet géométrique permet de « visualiser » toutes les propriétés qui caractérisent cet objet et que certaines propriétés du représentant-papier ne doivent pas être prises en compte [voir par exemple Berthelot & Salin, 1994, Brousseau 1983, Houdement & Kuzniak, 1999, Laborde, 1990, Rigaut, 2013]. Un des enjeux est que l'élève voit que la représentation graphique (le dessin) ne permet pas à elle seule de déterminer les propriétés et caractéristiques des objets géométriques et que celles-ci doivent être préalablement établies, soit via l'énoncé du problème ou par déduction. En ce sens, les propositions générales de différenciation (par exemple, utiliser des exemples de la vie quotidienne, favoriser la manipulation d'objets concrets) se placent même en obstacle à l'élaboration d'objets mathématiques. Ainsi, l'idée de « favoriser la manipulation d'objets concrets » oriente l'élève vers la représentation plutôt que du côté de l'interprétation de l'énoncé ou le raisonnement. En enseignement des mathématiques, il importe de considérer comment certaines de ces représentations (dessins, objets concrets) peuvent agir comme pont ou intermédiaire entre les objets matériels et les objets mathématiques abstraits, ainsi que les moments où l'intention didactique est précisément un détachement du concret.

Une autre suggestion pour l'ensemble des disciplines est la suivante : que l'enseignant s'assure que l'élève s'engage cognitivement dans la tâche (MELS, 2014). Bien qu'il soit assez accepté que l'élève doive s'engager dans une tâche pour apprendre, aucune spécification n'est fournie

concernant la manière dont cet engagement doit se produire. De plus, le fait de ne pas référer aux domaines [les mathématiques] laisse entrevoir l'existence de stratégies « génériques » pour l'engagement cognitif. Des études réalisées auprès des élèves en difficulté montrent que l'engagement cognitif dans une tâche mathématique est étroitement lié aux « variables didactiques » de la situation et, donc, à la spécificité des savoirs à enseigner. Par exemple, le cas Gaël (Brousseau & Warfield, 1999), étude de cas célèbre en didactique, a permis de montrer l'importance d'une analyse didactique des situations et des concepts en jeu afin de favoriser l'entrée et l'engagement de l'élève dans la situation didactique. Brousseau (1998) insiste sur le fait que la nature du milieu dépend fondamentalement du savoir en jeu. Cette organisation des variables de la situation en lien direct avec un contenu spécifique d'enseignement permet aux élèves d'agir sur la situation (de s'engager). Loin de nous d'affirmer que l'invitation à rendre l'élève actif est mal avisée, mais elle semble peu justifiée si elle est lancée sans moyens opérationnels de la faire autre que la volonté ou la motivation de l'élève, et si l'activité déclenchée n'est pas alignée avec les savoirs mathématiques.

Une importance est également accordée à la compréhension du développement cognitif des enfants et des adolescents face aux interventions à poser. C'est notamment par l'enseignement et l'usage de stratégies métacognitives qu'il est conseillé d'agir (ADOQ, 2003 ; MELS, 2014). En effet, la plupart de ces documents s'inspirent des résultats de recherches qui adoptent une hypothèse cognitiviste sur l'universalité des opérations de la pensée et sur l'existence de mécanismes de production de connaissances transférables d'un domaine de savoir à un autre.

Sur ce point, les travaux de Sarrazy (1997 ; 2002 ; 2015) mettent en évidence l'inefficacité de l'enseignement de stratégies métacognitives dans l'apprentissage des concepts numériques au

primaire, par exemple. En considérant la spécificité des savoirs mathématiques comme une variable fondamentale à l'enseignement et à l'apprentissage (à l'encontre d'une posture cognitiviste), il montre que le modèle de résolution de problèmes arithmétiques fondé sur la théorie cognitiviste du traitement de l'information (consistant à enseigner, de façon modulaire et sous forme de règles, des stratégies cognitives et métacognitives) présuppose que ces stratégies sont actualisables indépendamment des contextes de résolution. Tel que l'ont montré les études en cognition située touchant les mathématiques (Lave, 1988 ; Noss, 2002 ; Nunes, Schliemann & Carraher, 1993), le contexte dans lequel les « informations » et les « problèmes » sont vécus influence la nature des mathématiques en jeu : la dimension « information abstraite » ou « absolue », notion reine du cognitivisme, tient peu la route du moins en mathématiques.

Ainsi, d'un point de vue didactique, les orientations proposées à travers les politiques gouvernementales concernant les interventions en mathématiques pour l'éducation spécialisée semblent peu appropriées. Ces dernières semblent exemptes de considérations mathématiques, qui sont justement au cœur du travail en didactique des mathématiques.

### ***3.2 Les interventions spécifiques aux caractéristiques des élèves et les modèles pédagogiques adaptés inspirés des recherches***

Au cours des dernières années, un grand nombre de recherches basées sur des modèles cognitivistes (axés sur le traitement de l'information et la métaphore du cerveau comme ordinateur) ont tenté de mettre en évidence des pratiques d'enseignement efficaces permettant d'optimiser les apprentissages et ainsi réduire les difficultés des élèves.

Dans le cadre d'une méga-analyse, Bissonnette, Richard, Gauthier & Bouchard (2010) ont voulu

identifier les pratiques pédagogiques les plus efficaces pour accroître la « performance scolaire » d'élèves en difficulté. Sur les onze méta-analyses choisies, trois concernent les stratégies d'enseignement des mathématiques. Celles-ci en viennent sensiblement aux mêmes conclusions : l'enseignement directif/explicite des règles et des concepts mathématiques ressort comme la modalité d'enseignement optimale à adopter avec ces élèves afin d'améliorer leur performance scolaire. L'ensemble de la méga-analyse démontre aussi que l'enseignement réciproque (qui mise sur un enseignement par les pairs) peut être favorable aux apprentissages fondamentaux.

Il est important de réaliser toutefois que, tel que le souligne Giroux (2014), ces études généralisent souvent l'effet d'une intervention spécifique sur un savoir donné (l'enseignement d'un algorithme de calcul, par exemple) à l'ensemble de notions mathématiques à couvrir à l'école. De plus, c'est souvent à partir d'une intervention d'une durée limitée (par exemple, sur quelques jours) que sera validée l'efficacité d'un enseignement de ce type. Ainsi, la déclaration de l'efficacité de certaines modalités d'enseignement repose sur la comparaison entre la performance avant et après l'intervention (pré et post-tests), où les caractéristiques des instruments utilisés (tests) pour mesurer l'effet de l'intervention sont rarement mentionnées. Ce type de méthodologie, mise en place pour attester de la compréhension en mathématiques, demande à être considéré avec précaution, comme le souligne Proulx (2017). En effet, comme il le montre, les chercheurs en didactique des mathématiques ont depuis longtemps laissé de côté cette pratique de pré- et post-tests, car la performance à ces tests est peu révélatrice de la compréhension qu'un élève peut avoir. À ce sujet, Mercier (2007) a montré que la technique pré-test/post-test ne permet pas d'avoir accès à la « vie » des savoirs appris. Par exemple, Leonard et Sackur-Grivard (1981) montrent que des élèves peuvent utiliser très longtemps des

connaissances fausses sur les nombres décimaux (car ces connaissances ne produisent que rarement des erreurs) et pourtant bien réussir aux tests puisque la nature des tâches ne les a pas mises en échec. En ce sens, plusieurs chercheurs en didactique des mathématiques affirmeraient qu'il ne s'agit pas seulement de savoir si l'élève a réussi ou non le test, mais bien d'étudier la nature des apprentissages produits à la lumière du savoir visé et de ses spécificités. En somme, ce qui semble importer dans ces travaux pour qualifier une modalité d'enseignement d'efficace est le fait que les élèves aient réussi la tâche, et ce, indépendamment de la « nature » et la « qualité » des objets mathématiques appris par les élèves. Dans le cadre de nos travaux (Barallobres, 2016 ; Bergeron, 2017), nous avons montré que la conceptualisation, menant à des apprentissages en profondeur, joue un rôle primordial puisque ces objets de savoirs mathématiques ont un statut relationnel qui ne peut pas être saisi en une seule couche d'actes. Dès lors, des modèles d'enseignement tel l'enseignement explicite, qui touchent principalement les apprentissages de surface en divisant les tâches en sous-tâches, ne sont guère appropriés pour une compréhension en profondeur des mathématiques.

De son côté, Rosenshine (2012) met aussi en lumière des stratégies d'enseignement efficaces basées sur des principes phares de la recherche en psychologie cognitive. Dans cette perspective, l'apprentissage est considéré comme un acte d'appropriation individuel (basé aussi sur la métaphore du cerveau comme ordinateur et du système de traitement de l'information), où un lien est fait entre différentes capacités cognitives (mémoire de travail, habiletés visuospatiales, attention, etc.) et l'apprentissage. Les principales stratégies proposées aux enseignants sont de découper les apprentissages, de donner des exemples concrets, de guider les élèves en leur montrant comment résoudre des problèmes et de

poser beaucoup de questions pour valider la compréhension des élèves.

Ici encore, nous soulevons le fait que ces stratégies d'intervention sont toutes indépendantes de la spécificité des savoirs mathématiques. Qui plus est, certains chercheurs ont montré que certaines d'entre elles, tel le morcellement des tâches, en viennent à simplifier l'activité mathématique et favorisent une réussite « locale » qui produit un écrasement des savoirs mathématiques en jeu et ralenti la progression du savoir au sein des classes spéciales. (Giroux, 2004 ; Marlot & Toullec-Thery, 2011 ; Mary, 2003).

De la même manière, des chercheurs comme Goupil (2014) proposent une intervention auprès des élèves en difficulté par l'entremise de l'enseignement de stratégies d'apprentissage cognitives et métacognitives, en postulant que celles-ci ont une influence sur le processus de traitement de l'information et également sur la motivation de l'élève. Ces différentes stratégies d'apprentissage visent l'organisation et la planification de la tâche ainsi que la révision, en proposant des questions génériques (par exemple : « ce plan a-t-il du sens ? ») pour réguler les stratégies ainsi que les actions des élèves. Cette proposition de stratégie d'apprentissage (inspirée du modèle en quatre étapes de Polya) a été largement réfutée par les chercheurs en didactique (e.g., Radford, 1996; Sarrazy, 1997; 2015) qui ont, entre autres, montré que la résolution d'un problème dépasse la compréhension des mots de l'énoncé et demande une compréhension conceptuelle dudit problème. À titre d'exemple, Goupil (p. 98) propose une stratégie de résolution de problème en mathématiques comptant sept étapes (lire, reformuler, visualiser, faire une hypothèse, estimer, calculer et vérifier) et chacune de ces étapes comporte trois sous-étapes (dire, demander, vérifier). Ces étapes se présentent donc comme une procédure qui doit être enseignée (modélisée) et suivie par les élèves, et diffère à peine

de celles proposées pour l'apprentissage de la langue<sup>3</sup>. Ce type d'intervention est non sans rappeler le glissement métacognitif dont parle Brousseau (1998), quand le moyen d'enseignement devient objet de l'apprentissage et où le travail de l'enseignant n'est plus d'enseigner à résoudre des problèmes, mais plutôt d'enseigner des méthodes de résolution.

En conclusion, les modèles pédagogiques s'inspirant de la psychologie cognitive semblent tous négliger le rôle que la nature spécifique des savoirs mathématiques peut avoir dans l'interprétation des difficultés rencontrées par les élèves et sur le type d'enseignement (voir par exemple, Bloch, 2008 ; Conne, Favre & Giroux, 2006 ; Giroux, 2013 ; Toullec-Théry, 2006). Ces approches ont également un effet sur la nature des parcours suivis par les élèves de l'adaptation scolaire, accentuant les inégalités scolaires puisqu'elles entraînent les enseignants à modifier leur pratique en fonction des caractéristiques cognitives de leurs élèves (Roiné, 2015). Centrées principalement sur les caractéristiques cognitives des élèves, ces approches pédagogiques laissent pour compte les phénomènes liés à l'enseignement caractérisant la relation didactique [le fameux triangle didactique maître-élève-savoir] au sein de laquelle l'élève développe ses savoirs mathématiques (Brousseau, 1998).

#### **4. Un regard différent sur les difficultés d'apprentissage et l'impact sur les modèles d'enseignement**

Cette centration sur les caractéristiques des élèves, l'illusion de transparence des savoirs mathématiques sous laquelle la psychologie cognitive construit ses propos et modèles

pédagogiques (Sarrazy, 2008), ainsi que la centration sur la réussite d'examens comme indicateurs des apprentissages, amènent à un inversement épistémologique (Bardini, 2003) ou historique (Chevallard, 2009), où l'enseignement des mathématiques est réduit à la présentation des règles avant la présentation des problèmes. Cet inversement est, entre autres, une résultante de l'influence des modèles pédagogiques qui favorisent un enseignement explicite des « concepts » en premier lieu.

Tel que l'explique Brousseau (1998), la didactique des mathématiques adopte une hypothèse épistémologique fondamentalement différente, axée sur la nécessité de mettre en avant des problèmes qui feront naître et seront constitutifs des questionnements et des raisons d'être de savoirs mathématiques développés par les élèves. Cette hypothèse didactique sur la production de sens, et les conditions qui rendent possibles ces productions, confronte ouvertement le courant cognitiviste centré sur l'application de règles et le morcèlement et découpage des contenus mathématiques.

*A contrario* des modèles pédagogiques qui organisent les pratiques d'enseignement des mathématiques en fonction des caractéristiques cognitives des élèves, les travaux en didactique des mathématiques se centrent sur une analyse des conditions d'enseignement, autant pour la construction de savoirs mathématiques scolaires que pour l'interprétation des difficultés d'apprentissage en mathématiques (Houle & Giroux, 2016). À défaut d'agir sur les processus cognitifs des élèves, l'enseignement devient centré sur l'apprentissage d'un savoir spécifique, dans une situation didactique, au sein de laquelle l'élève interagit avec le milieu construit (Brousseau, 1998).

Le fait de concevoir les difficultés d'apprentissage comme étant le produit des spécificités de l'élève en vient à écarter le fait que les spécificités des savoirs

---

<sup>3</sup> La seule distinction effectuée entre la langue d'enseignement et les mathématiques est l'ajout d'un dessin ainsi que de questionnements concernant les calculs et l'estimation.

mathématiques peuvent générer elles-mêmes des défis (Brousseau, 1989 ; Fischer, 2009). Ainsi, l'orientation des travaux en didactique des mathématiques, en particulier par l'analyse conceptuelle, offre des clés fondamentales pour interpréter des difficultés liées aux savoirs mathématiques, pour replacer les finalités de l'enseignement vers l'apprentissage – et non, pourrait-on dire, vers l'apprentissage de l'apprentissage. Par conséquent, la didactique des mathématiques permet également d'aborder la question des inégalités, non pas seulement par le biais de la « réussite » et de la diplomation, mais par l'entremise des conditions au sein desquelles des apprentissages mathématiques *significatifs* se produisent au sein de situations spécifiques. Déjà en 1989, Brousseau écrivait :

Une des fonctions de la didactique pourrait être alors [...] de contribuer à mettre un frein à un processus qui consiste à transformer le savoir en algorithmes utilisables par des robots ou des humains sous-employés et à diminuer la part de réflexion noble dans toutes les activités humaines pour en faire la dévolution à quelques-uns. Pour sacrifier au dieu de la soi-disant efficacité, l'enseignement prête son concours aujourd'hui à la réduction algorithmique et à la démathématisation. J'espère profondément que la didactique pourra combattre cette dépossession et cette déshumanisation. [p. 68]

L'intérêt porté à la nature des savoirs mathématiques élaborés et à la nature des apprentissages obtenus ne peut pas négliger certains aspects de la relation didactique et sociale, qui dépassent la simple cognition des élèves.

Dans la perspective que nous empruntons, les causes des difficultés des élèves sont plutôt à chercher dans les rapports que ceux-ci entretiennent avec les savoirs mathématiques, ainsi que dans les caractéristiques des situations à l'intérieur desquelles ces savoirs prennent vie (milieu social, les *a priori* des acteurs, son métier

d'élève, l'épistémologie des enseignants, etc.). Ainsi, la compréhension des situations d'enseignement-apprentissage est interprétée à partir des actions de l'enseignant ou de l'élève par rapport à un savoir mathématique spécifique, à la nature des situations didactiques et également à partir des croyances, des désirs, des valeurs sociales et des idéologies de l'enseignant, de l'élève et des institutions (Sarrazy, 2002).

S'interroger sur l'organisation du milieu didactique, où les savoirs mathématiques sont en jeu, peut permettre de mieux comprendre certaines influences des phénomènes d'enseignement-apprentissages des mathématiques. C'est donc en ce sens que le savoir mathématique, sa spécificité, prend toute son importance en didactique des mathématiques. C'est aussi en ce sens que nous le considérons comme essentiel dans toutes les élaborations de modalités pédagogiques pour des élèves en difficulté.

### En guise de conclusion

En introduction de cet article, nous questionnions le modèle de différenciation et d'individualisation priorisé pour l'intervention pédagogique auprès d'élèves identifiés en difficulté d'apprentissage. Il semblerait qu'entre les élèves intégrés en classe ordinaire et ceux cheminant dans des classes dites spéciales, les conditions dans lesquelles ces élèves apprennent ne soient pas les mêmes. Ceci pourrait, en partie, expliquer pourquoi les élèves en difficulté intégrés à ces classes sont plus nombreux à obtenir un diplôme.

Sans prétendre à l'exhaustivité, nous avons décrit des traits caractéristiques des modèles d'enseignement priorisés pour l'intervention auprès d'élèves en difficulté en mathématiques promues par différentes instances. Nous avons alors mis en évidence certains arrière-plans théoriques les soutenant et certaines limites les caractérisant. Nous avons aussi par ces analyses fait remarquer que ces modèles et la nature des apprentissages

mathématiques qui en découlent sont des variables souvent négligées afin d'aborder la question des inégalités scolaires.

De par la centration presque unique effectuée sur la cognition de l'élève et l'effacement du rôle que la nature des savoirs mathématiques et que les aspects contextuels peuvent jouer dans l'interprétation des difficultés d'apprentissage en mathématiques, les propositions participent à la « démathématisation de l'enseignement », ainsi qu'à une vision réductrice des processus d'apprentissage et d'enseignement des mathématiques. Nous sommes forcés de constater, comme plusieurs autres chercheurs (e.g., Roiné, 2015; Sarrazy, 2008), que les injonctions concernant l'enseignement en mathématiques semblent contribuer au parcours différencié, voire appauvri, des élèves en difficulté.

Les travaux des didacticiens des mathématiques convoqués s'entendent sur l'intérêt et la richesse d'élargir le regard porté sur les difficultés d'apprentissage et les méthodes d'enseignement des mathématiques auprès d'une population dite en difficulté, afin de mieux comprendre ces difficultés d'apprentissage en mathématiques. Ceci, dans le but de considérer et comprendre le rôle à la fois du savoir mathématique et de ses spécificités, mais également les conditions au sein desquelles ce savoir est développé. Notre argument est que ces conditions ne se réduisent pas aux simples aspects cognitifs. Tel que l'ont souvent soulevé Brousseau (1998) et d'autres après lui, les mathématiques sont centrales pour penser l'enseignement des mathématiques. Le prendre en compte, c'est retrouver la trace d'un savoir perdu.

## References

- Association des orthopédagogues du Québec. [2003]. *L'acte orthopédagogique dans le contexte actuel*. Québec : ADOQ.
- Baker, S., Gersten, R. & Lee, D.S. [2002]. A synthesis of empirical research on teaching mathematics to low-achieving students. *The Elementary School Journal*, 103(1), 51-73.
- Barallobres, G. [2016]. Difficultés en mathématiques, difficultés d'abstraction : des liens nécessaires entre enseignement et apprentissage. *Bulletins AMQ*, 56(4), 27-43.
- Bardini, C. [2003]. *Le rapport au symbolisme algébrique : une approche didactique et épistémologique*. (Thèse de Doctorat). Université Paris-Diderot-Paris VII.
- Bergeron, L. [2017]. *Difficultés d'abstraction en mathématiques : certains fondements théoriques et idéologiques du discours noosphérique de l'adaptation scolaire*. (Mémoire de maîtrise). Université du Québec à Montréal.
- Berthelot R. & Salin M.-H. [1994]. L'enseignement de la géométrie à l'école primaire. *Grand N*, 53, 39-56.
- Bissonnette, S., Richard, M., Gauthier, C., & Bouchard, C. [2010]. Quelles sont les stratégies d'enseignement efficaces favorisant les apprentissages fondamentaux auprès des élèves en difficulté de niveau élémentaire ? Résultats d'une méga-analyse. *Revue de recherche appliquée sur l'apprentissage*, 3(1), 1-35.
- Bloch, I. [2008]. Les signes mathématiques dans l'enseignement spécialisé : restauration du processus interprétative- Étude d'une progression sur la multiplication en SEGPA. *Les sciences de l'éducation pour l'Ère nouvelle*, 41(1), 90-111.

- Brousseau, G. (1983). Études de questions d'enseignement - Un exemple : la géométrie. Dans *Séminaire de didactique des mathématiques et de l'informatique*, cahier 1982-1983 (pp. 183-186). Grenoble : LSD IMAG, Université Joseph-Fourier.
- Brousseau, G. (1989). Utilité et intérêt de la didactique pour un professeur de collège. *Petit x*, 21, 47-68.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La pensée sauvage.
- Brousseau, G. et Warfield, V. (1999). The case of Gaël. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(1), 7-52.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique*. Grenoble : La pensée sauvage.
- Chevallard, Y. (2009, mars). *Quel avenir pour les mathématiques au collège et au lycée ? Les mathématiques dans la cité*. Exposé présenté dans le cadre des conférences de la famille mathématique (IUFM) Académie d'Aix-Marseille.
- Conne F., Favre J.-M. & Giroux J. (2006). Répliques didactiques aux difficultés d'apprentissage en mathématiques : le cas des interactions de connaissances dans l'enseignement spécialisé. Dans P.A Doudin, L. Lafortune (dir.), *Intervenir auprès d'élèves ayant des besoins particuliers : quelle formation à l'enseignement ?* (pp. 117-142). Québec : Presses Universitaires du Québec.
- Dumay, X. (2009). Introduction : L'efficacité dans l'enseignement : recherches et politiques. Dans *L'efficacité dans l'enseignement* (pp. 7-15). Paris : De Boeck Supérieur
- Fédération des syndicats de l'enseignement (CSQ). (2013). *Référentiel : Les élèves à risque et HDAA*. Québec : Fédération des syndicats de l'enseignement.
- Fischer, J.-P. (2009). Six questions ou propositions pour cerner la notion de dyscalculie développementale. *ANAE Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 21(102), 117-133.
- Giroux, J. (2004). Échanges langagiers et interactions de connaissances dans l'enseignement des mathématiques en classe d'adaptation scolaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(2), 303-327.
- Giroux, J. (2013). Étude des rapports enseignement/apprentissage des mathématiques dans le contexte de l'adaptation scolaire : Problématique et repères didactiques. *Éducation & didactique*, 7(1), 59-86.
- Giroux, J. (2014). Les difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques : historique et perspectives théoriques. Dans C. Mary et L. Theis (éds), *Recherches sur les difficultés d'enseignement et d'apprentissage en mathématiques* (pp. 11-44). Presses de l'Université du Québec.
- Gonçalves, G. & Lessard, C. (2013). L'Évolution du champ de l'adaptation scolaire au Québec : politiques, savoir légitimes et enjeux actuels. *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'éducation*, 36(4), 327.
- Goupil, G. (2014). *Les élèves en difficulté d'adaptation et d'apprentissage*. (4<sup>éd.</sup>). Montréal : Chenelière Éducation.
- Houdement C. & Kuzniak A. (1999). Réflexion sur l'enseignement de la géométrie. *Grand N*, 64, 65-78.
- Houle, V., & Giroux, J. (2016). Difficultés en mathématiques : contribution de différentes disciplines et plaidoyer en faveur d'une approche didactique. *Chroniques - Fondements et épistémologie de l'activité mathématique*. [chroniques.uqam.ca/index.php/2016/12/25/difficultes](http://chroniques.uqam.ca/index.php/2016/12/25/difficultes)
- Kalubi, J.-C., Guillemette, S., Leroux, J.L., Chatenoud, C., Larivée, S.J. & Couture, M. (2015). *Portrait de la situation des EHDA au Québec (2000-2013) : une analyse multidimensionnelle des caractéristiques, besoins, réseaux de soutien et pistes d'innovation*. [www.fondationchagnon.org/media/119287/fc\\_rapport\\_recherche\\_ehdaa\\_version-2.pdf](http://www.fondationchagnon.org/media/119287/fc_rapport_recherche_ehdaa_version-2.pdf)

- Laborde C. (1990), L'enseignement de la géométrie en tant que terrain d'exploration de phénomènes didactiques. *RDM* 9(3), 337-364.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. New York, NY, US: Cambridge University Press.
- Leonard, F. & Sackur-Grivard C. (1981). Sur deux règles implicites utilisées dans la comparaison de nombres décimaux positifs. *Bulletin de l'APMEP* 327, 47-60.
- Marlot, C. & Toullec-Théry, M. (2011). Caractérisation didactique des gestes de l'aide à l'école élémentaire : une étude comparative de deux cas didactiques limite en mathématiques. *Éducation et Didactique*, 2(5), 129-154.
- Mary, C. (2003). Interventions orthopédagogiques sous l'angle du contrat didactique. *Éducation et francophonie*, 31(2), 103-124.
- Mercier, D. (2007). *Le transfert informel des connaissances tacites chez les gestionnaires municipaux en situation de coordination*. (Thèse de doctorat). Montréal, Université de Montréal.
- Ministère de l'Éducation de l'Ontario. [Sans date]. À l'écoute de chaque élève grâce à la différenciation pédagogique. [www.edu.gov.on.ca/fre/teachers/studentsuccess/aecoutepartie1.pdf](http://www.edu.gov.on.ca/fre/teachers/studentsuccess/aecoutepartie1.pdf)
- Ministère de l'Éducation du Québec. (1976). *L'éducation de l'enfance en difficulté d'adaptation et d'apprentissage au Québec*. Rapport du comité provincial de l'enfance inadapté (Copex). Québec : Service général des communications du ministère de l'Éducation.
- Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. (1999). *Une école adaptée à tous ces élèves : Politique de l'adaptation scolaire*. Québec : Les publications du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. (2006). *Classe ordinaire et cheminement particulier de formation temporaire*. Analyse du cheminement scolaire des élèves en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage à leur arrivée au secondaire. Québec : Les publications du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. (2007). *L'organisation des services éducatifs aux élèves à risque et aux élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage*. Québec : Les publications du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. (2009). *À la même école : Les élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage*. Québec : Les publications du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. (2014). *Précisions sur la flexibilité pédagogique, les mesures d'adaptation et les modifications pour les élèves ayant des besoins particuliers*. Québec : Les publications du Québec.
- Morel, S. (2014). *La médicalisation de l'échec scolaire*. Paris : La Dispute.
- Normand, R. (2006). Les qualités de la recherche ou les enjeux du travail de la preuve en éducation. *Éducation et sociétés*, 18(2), 73-91
- Noss, R. (2002). Mathematical epistemologies at work. *For the Learning of Mathematics*, 22(2), 2-13.
- Nunes, T., Schliemann, A. D., & Carraher, D. W. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. Cambridge University Press.
- Proulx, J. (2017). Essai critique sur les travaux de John Hattie pour l'enseignement des mathématiques : une entrée par la didactique des mathématiques. *Chroniques - Fondements et Épistémologie de l'activité mathématique*. [chroniques.uqam.ca/index.php/2017/03/29/critiquehattie](http://chroniques.uqam.ca/index.php/2017/03/29/critiquehattie)

- Radford, L. (1996). La résolution de problèmes : comprendre puis résoudre ? *Bulletin de l'Association Mathématique du Québec*, 36(3), 19-30.
- Rigaut, J. (2013). *Le passage du dessin à la figure grâce à l'utilisation des logiciels de géométrie dynamique*. (Mémoire de maîtrise). Université D'Artois. [dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00861877/document](http://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00861877/document)
- Roiné, C. (2009). *Cécité didactique et discours noosphériques dans les pratiques d'enseignement en SEGPA : Une contribution à la question des inégalités* (Thèse de doctorat). Université de Bordeaux 2.
- Roiné, C. (2015). La fabrication de l'élève en difficulté. Postulats et méthodes pour l'analyse d'une catégorisation dans le champ scolaire. *Éducation et socialisation, Les cahiers du CERFEE*, (37). DOI : 10.4000/edso.1138
- Rosenshine, B. (2012). Principles of Instruction. *Education Digest*, 78(3), 30-40.
- Sarrazy, B. (1997). Sens et situations : Une mise en question de l'enseignement des stratégies méta-cognitives en mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 17(2), 135-166.
- Sarrazy, B. (2002). *Approche anthropo-didactique des phénomènes d'enseignement des mathématiques : Contribution à l'étude des inégalités scolaires à l'école élémentaire*. (Habilitation à diriger des thèses). Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Sarrazy, B. (2008). De quelques effets de contrats et du rôle des situations didactiques dans la résolution des problèmes d'arithmétique au cycle 3. *Actes du séminaire national « L'enseignement des mathématiques à l'école primaire »* des 13-14 novembre 2007. Ministère de l'Éducation Nationale, Direction générale de l'enseignement scolaire : Paris.
- Sarrazy, B. (2015). Règles, obéissance et transgression : L'enjeu de leurs rapports pour l'enseignement des mathématiques. *Chroniques - Fondements et Épistémologie de l'activité mathématique*. [chroniques.uqam.ca/index.php/2016/02/01/sarrazy2015transgression](http://chroniques.uqam.ca/index.php/2016/02/01/sarrazy2015transgression)
- Toullec-Théry, M. (2006). *Aider les élèves « peu performants » en mathématiques à l'école primaire : quelles actions des professeurs ? Étude in situ des professeurs des écoles de classes ordinaires et de maîtres spécialisés à dominante pédagogique*. (Thèse de doctorat). Université de Rennes 2.
- Wolfensberger, W. (1972). *Normalization: the principles of normalization in human services*. Toronto : Institute of Mental Retardation.