

LE TRAVAIL DOCUMENTAIRE D'UN PROFESSEUR DE MATHÉMATIQUES

L'adaptation improvisée à la faveur de l'engagement cognitif des élèves en difficultés par la découverte du pouvoir qu'ils opèrent sur l'environnement

Geneviève LESSARD*

Résumé – S'attarder au défi majeur de ne pas s'enliser dans le cercle vicieux d'une réduction des enjeux de l'apprentissage des mathématiques, dans des classes vouées à l'enseignement auprès d'élèves en difficultés, nous amène à exposer le travail documentaire d'un enseignant de mathématiques dans le cadre d'une formation axée sur l'emploi. À l'aide de deux exemples, nous ferons état d'importants changements dans la topogénèse et la chronogénèse des savoirs (Mercier 1995), tels que le maillage de situations techniques et de situations problèmes effectué par l'enseignant ainsi que le recours chez les élèves à des pratiques mathématiques plus attentives aux données numériques et aux relations entre ces données.

Mots-clés : Travail documentaire, action didactique conjointe professeur-élève, difficultés d'apprentissage, situation problème, approche écologique

Abstract – Facing the biggest hurdle of avoid getting into the vicious cycle of minimizing the issues related to mathematics learning opportunities of students with a learning disability lead us to investigate the characterization of a teacher documentation work in mathematics. The two examples allowed us to appreciate the significant shifts in the topogenesis and chronogenesis of knowledge (Mercier, 1995). These changes manifested themselves in several ways: 1) the meshing of technical situation and problem solving; b) the use of mathematical methods that took into account the numerical data sets and the relationship between these sets of data.

Keywords: Teachers documentation work in mathematics, professor-pupil didactical joint action, Learning disabilities, problem solving, ecological approach

I. CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

Le cercle vicieux de la réduction des exigences auprès d'élèves en difficulté d'apprentissage est bien reconnu, mais fort complexe à démanteler, particulièrement lorsqu'il s'agit d'intervenir auprès d'élèves de l'enseignement secondaire ; ces élèves ont construit des rapports problématiques à plusieurs objets de savoir et ont édifié des habitus contre-productifs à l'apprentissage. En effet, ces élèves adoptant des comportements d'évitement de l'acte d'apprendre, de trouble de la paix scolaire (Butlen, Charles-Pezard et Masselot 2009) sont également ceux avec lesquels l'on fait du surinvestissement (Conne 2003), des reprises d'activités (Sensevy 1998), des régressions, des piétinements (Lemoyne et Lessard 2003) et de la simplification d'activités d'apprentissage (Houssart 2002). Rompre cet état de fait est d'autant plus ardu lorsqu'il s'agit d'élèves ayant fréquentés divers milieux au cours de leur scolarité et provenant de différentes institutions de l'enseignement secondaire, donc pour lesquels la mémoire didactique (Centeno et Brousseau 1991 ; Centeno 1995) des enseignants est fort restreinte alors que celle des élèves est façonnée de pratiques, de situations, d'événements didactiques qu'ils ont intégrés depuis leur entrée à l'école primaire.

Pour relever ce défi, il nous semble nécessaire de soumettre aux élèves des situations riches, originales et représentant un défi. La richesse permettra à l'élève de revisiter des savoirs anciens problématiques tout en avançant ; l'originalité évitera que l'élève reçoive conjointement avec la tâche « son » image d'échec et le défi favorisera son engagement

* Université du Québec en Outaouais – Canada – genevieve.lessard@uqo.ca

cognitif. Mais, comment convaincre les acteurs, enseignants, élèves et chercheurs, de la pertinence de leur proposer de telles situations ? Comment reconstruire une mémoire didactique porteuse d'espoir ? Comment permettre à l'élève ayant davantage côtoyé l'échec d'oser, d'investir les situations et d'apprécier les effets de son engagement cognitif ?

Cette recherche s'intègre dans la stratégie d'intervention Agir autrement du ministère de l'Éducation du loisir et du Sport (MELS) pour soutenir la réussite des élèves du secondaire en milieu défavorisé (SIAA) dans le cadre de la formation Pré-DEP. Cette formation axée sur les matières de base de 3e secondaire et sur l'exploration de la formation professionnelle est offerte à des élèves en retard scolaire qui souhaitent accéder à une qualification le plus rapidement possible (DEP).

II. CADRE THÉORIQUE

Dans le cadre de notre thèse (Lessard, 2011), nous avons montré la pertinence de recourir à l'inscription écologique de situations d'enseignement/apprentissage auprès d'élèves de 1re secondaire en difficulté d'apprentissage, notamment pour réduire leur côté menaçant et pour accroître l'espace de liberté des acteurs.

1. *Inscription écologique de situations riches, originales et « défi »*

L'inscription écologique de situations didactiques suppose que leur immersion ne perturbe pas le fonctionnement didactique de la classe, que leur intégration permette au système de « demeurer le même tout en changeant et de se conserver tout en se transformant » (de Rosnay, 1994, *Ecologie et approche systémique*, §3). Autrement, la rupture de son équilibre entraînerait tôt ou tard leur rejet du système. Ainsi, le chercheur souhaitant accompagner l'enseignant dans l'« Agir Autrement » et proposer des situations riches, originales et défi doit se positionner en tant qu'« écocitoyen [qui] doit mieux comprendre comment situer et insérer son action locale dans un système global » (De Rosnay 1994, *Ecologie et approche systémique*, §9), de façon à prolonger naturellement le travail de l'enseignant. Cette approche systémique suppose donc la prise en compte, par le chercheur, de l'action didactique conjointe des élèves et de l'enseignant.

2. *La prise en compte de l'action didactique conjointe (Sensevy et Mercier 2007) :*

Comme les conduites des enseignants et des élèves se modulent, leur considération mutuelle est essentielle à l'identification, à l'ajout ou à la transformation de niches qui permettront d'aménager et d'inscrire des situations didactiques fécondes.

Lorsque le regard est porté vers les élèves, une place prépondérante est accordée à leur rapport au savoir (Chevallard 2007), lequel met en exergue l'influence de l'évaluateur, de la tâche, des conditions dans lesquelles l'élève rend public ce qu'il connaît, ce qu'il sait. Cet angle permet donc de relativiser ce que l'on peut précisément attribuer « à l'élève en difficulté ». D'ailleurs, leurs conduites sont tributaires d'un ensemble de corrélats, dont les habitus (Bourdieu 1980) qu'ils ont ancrés et qui ont été alimentés par l'institution scolaire.

Il semble donc également nécessaire de s'attarder au travail documentaire de l'enseignant, lequel consiste à

rassembler des ressources, les sélectionner, les transformer, les recomposer, les partager, les mettre en œuvre, les réviser... La documentation, qui désigne simultanément ce travail et son produit, est au cœur de l'activité professionnelle des enseignants, elle en est à la fois le résultat et le moteur. (Gueudet et Trouche 2010, pp. 13-14)

Ce travail nous permettra d'enrichir notre mémoire didactique.

III. OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Dans la recherche initiale, nous nous sommes intéressée à deux objectifs principaux à savoir pour l'objectif 1 : consigner le travail documentaire d'un professeur de mathématiques œuvrant auprès d'une population de PRÉ DEP 3 et PRÉ DEP 4 et les conduites des élèves qui s'y rattachent et pour l'objectif 2 : procéder à l'inscription écologique de situations riches, originales et défis auprès de cette population. Cette recherche s'est déroulée dans une école secondaire offrant une formation PRÉ DEP 3 et 4 sur une période de six mois à raison de 17 périodes. Dans le cadre de cette communication, nous rendrons compte uniquement du premier objectif. Nos pensons toutefois qu'il importe de présenter les différentes phases de la démarche d'inscription écologique.

1. S'informer de l'enseignement possible, analyse a priori de la collection Tardivel (Perrault et Faucher 2009) manuel exploité en classe

La ressource matérielle principale de l'enseignant est le manuel scolaire. Il est donc tout à fait essentiel de l'examiner afin d'effectuer une entrée respectueuse, instruite et harmonieuse du chercheur dans l'institution scolaire. Ce travail nous permettra de mieux comprendre les contraintes et les possibilités didactiques qu'offre son usage ainsi que le projet de l'enseignant (ex. situations privilégiées).

2. Comprendre l'enseignement envisagé : rencontre avec l'enseignant

Les premiers contacts du chercheur avec l'enseignant, tenant compte du fonctionnement de leur institution et des apports précieux qu'ils peuvent fournir aux chercheurs préoccupés par l'enseignement des mathématiques, sont fort importants. Ainsi, lors de cette rencontre nous nous sommes intéressée à l'appréciation et à l'utilisation du manuel par l'enseignant, à son mode de fonctionnement. Nous avons également présenté quelques situations afin de connaître leur potentiel d'inscription au projet de l'enseignant.

3. Assister à l'enseignement : observations passives et actives de « situations régulières »

Au cours d'une première phase d'intégration, nous avons assisté à l'enseignement dispensé par le titulaire de mathématiques et nous avons assumé, en tant que chercheur, les fonctions suivantes : a) prise de notes ; b) échanges avec l'enseignant ; c) interventions pendant l'enseignement, afin de soutenir le travail de certains élèves. Ces interventions s'avèrent particulièrement précieuses : 1) elles permettent de prendre acte des rapports de plusieurs élèves, de leurs habitus, de leurs représentations du contrat didactique (Brousseau 1980) ; 2) elles sont des moments privilégiés pour une acculturation institutionnelle des élèves et du chercheur. Durant cette phase, l'enseignant assume ses rôles habituels. L'enseignant et le chercheur échangent leurs observations et formulent différentes questions. Un tel partage est une source d'informations pour le chercheur et l'enseignant. Le chercheur peut ainsi bénéficier d'observations sur les conduites des élèves effectuées par l'enseignant et de l'expertise de l'enseignant pour interpréter certaines observations qu'il a consignées. L'enseignant peut, de son côté, mieux appréhender les objectifs poursuivis par le chercheur. Soulignons enfin que cette première phase constitue une étape décisive du processus d'acculturation institutionnelle du chercheur, de l'enseignant et des élèves.

4. *Participer à l'enseignement : co-planification, co-enseignement, co-évaluation*

Les phases précédentes servent ainsi d'assises pour une inscription écologique de situations, situations empreintes de l'institution classe. Cette progression nous amènera à réagir avec plus de discernement et facilitera la gestion de diverses situations : a) situations issues de ressources du milieu comportant, au besoin, certaines adaptations ; b) situations construites en référence aux études effectuées dans le domaine prenant appui sur l'analyse des conduites des élèves de la classe ; c) situations découlant d'une analyse de besoins spécifiques exprimés par l'enseignante.

En plus des observations en classe et des rencontres avec l'enseignant, deux entrevues bilan ont été réalisées avec l'enseignant et les élèves comme outil de triangulation. Dans cette communication, nous présenterons deux exemples d'adaptations réalisées par l'enseignant et rendrons compte brièvement des conduites des élèves, pour en dégager les points de convergence. Les phases 2 et 3 nous ont donc permis de rendre plus spécifiquement compte du travail documentaire de l'enseignant.

IV. RÉSULTATS DE RECHERCHE

À la base du travail de l'enseignant, s'inscrit une ressource didactique (Gueudet et Trouche 2010) et majoritairement ancrée dans le milieu, en tant qu'outil adapté pour une population en difficultés et fort hétérogène. Les cahiers Tardivel se rapprochent d'une pédagogie de la maîtrise : préalables, méthode individualisée, respect du rythme des élèves. Tel qu'inscrit à l'entrée du cahier,

que ce soit pour des élèves en prolongement de cycle, en cheminement particulier, en sport-études, en apprentissage individualisé, pour la récupération de la clientèle régulière ou la mise à niveau durant l'été : la Collection Tardivel vous propose ses cahiers de mathématiques de niveau secondaire [...]. Voilà enfin une méthode simple et efficace qui fera vivre le succès scolaire à l'élève tout en augmentant son autonomie. (Perrault et Faucher 2009, p. v)

Chaque chapitre débute par « Mes acquis », section qui, selon ses auteurs, fait un rappel des connaissances antérieures nécessaires à la réalisation des apprentissages et des « exercices éclair » qui permettent de les mettre en pratique ; une section théorique sur les nouveaux concepts et processus à acquérir et des exercices succèdent à ce rappel. Il s'agit d'un enseignement algorithmisé dont la responsabilité de l'apprentissage est entre « les mains du cahier » et non des élèves, contrairement à ce qu'on voudrait faire croire aux élèves.

L'enseignant nous a fait part de plusieurs remarques à l'égard du manuel choisi et de son utilisation : 1) qu'il s'agissait d'un outil conçu par des personnes qualifiées ou dont c'est le mandat ; 2) peu importe la situation avec laquelle il travaille, il peut procéder à des aménagements : réorganisations, sélections ; 3) cet outil est en continuité avec ce que les élèves ont utilisé les années précédentes et s'apparente à ce qu'ils feront au DEP les prochaines années (enseignement modulaire). De plus, la constitution du manuel permet, lors des périodes d'appui, à l'élève d'avancer par lui-même ou à l'intervenant, majoritairement non-spécialiste en mathématiques, de profiter des « capsules théoriques » pour étayer le travail de l'élève ; 4) l'utilisation qu'il fait du manuel varie d'une période à l'autre. Parfois, il l'utilise de façon linéaire et les élèves travaillent individuellement ou en duo ; parfois, il fait du modelage au tableau, lance un défi aux élèves ; lecture en groupe de la théorie, distinguer l'essentiel du facultatif pour la prise, la construction commune ou individuelle de notes de cours.

Avant de présenter les adaptations de l'enseignant et les conduites des élèves, il semble important de considérer que l'instauration de la paix scolaire a permis cette vigilance

didactique (Roiné 2009). De façon générale, l'enseignant est en situation d'improvisation avec les élèves et ils « s'enseignent » ou, pour reprendre les propos de Conne,

il faut que tous enseignants se déprennent d'une double illusion, soit celle d'en savoir déjà assez pour enseigner ce qu'il a à enseigner – sinon que pourrait-il apprendre en enseignant ? – et celle de penser qu'il connaît suffisamment ses élèves, leurs manques et difficultés au point de ne plus pouvoir jamais se laisser surprendre parce qu'ils font. (Conne, Favre et Giroux 2006, p. 134)

En somme, la responsabilité de l'apprentissage est partagée. Bien qu'à diverses occasions cet enseignant présentait seul la résolution de problèmes au tableau, des corrigés d'examen, des exposés plus théoriques avant la mise en pratique. Il n'en demeure pas moins que de façon récurrente, il utilise divers gestes professionnels pour mettre les élèves en état de recherche (et non d'attente), pour raviver et alimenter leur curiosité : il ne complète pas ses phrases, il ne répond pas aux demandes des élèves, il leur demande de choisir une question dans leur manuel à résoudre pour le plaisir, il utilise le travail d'équipe et les élèves experts comme outil de gestion de demandes, il laisse une marge de manœuvre et du temps dans la phase d'appropriation de la résolution de problème, ils créent en grand groupe des problèmes loufoques, il joue sur l'élongation des délais entre les évaluations, etc. Ce contrat, les élèves l'ont compris et accepté.

1. Transformations de l'activité originale 1 et justifications par l'enseignant

Les activités présentées ici sont extraites d'un cahier de situations d'évaluation du raisonnement et du langage mathématique de l'élève (Perrault et Faucher, 2009, chapitre 3, 2e année du deuxième cycle du secondaire). Elles sont généralement prévues pour être réalisées individuellement dans le but d'établir un bilan mathématique.

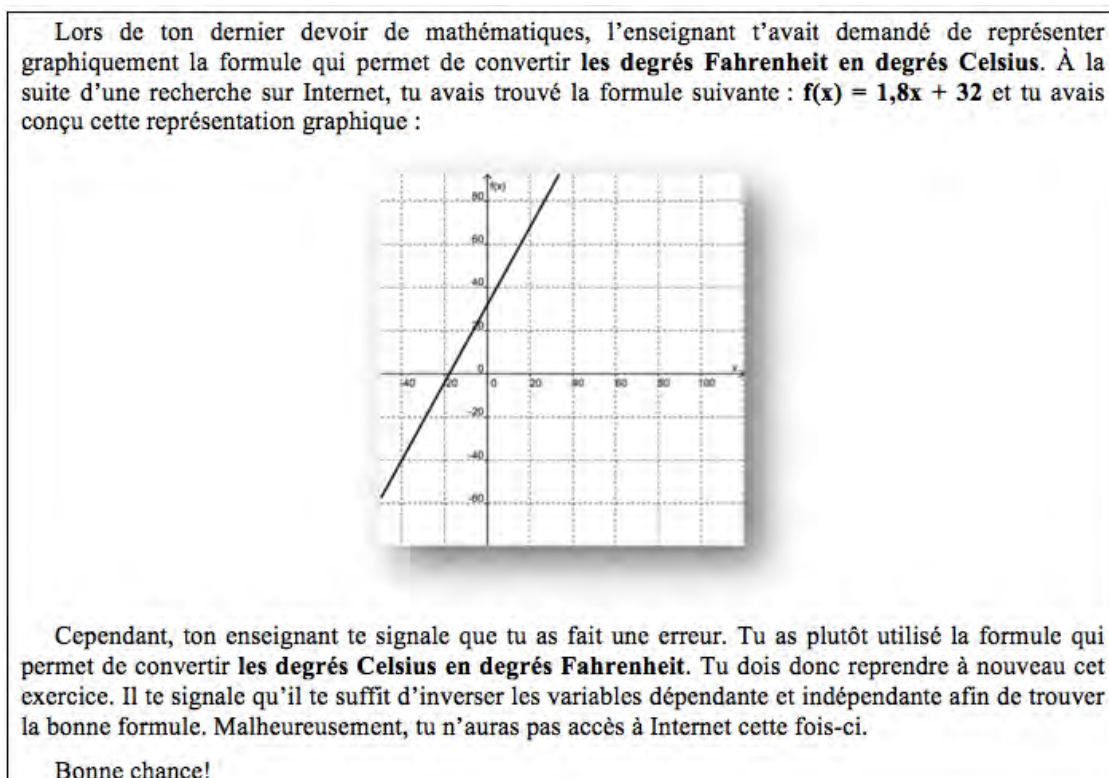


Figure 1 – Activité 1 originale

Différentes étapes et questions accompagnent cette situation : 1) J'approfondis la situation : Qu'est-ce que j'ai à trouver ? Quelles sont les données qui vont m'être utiles ? Quels sont les

outils mathématiques (concepts et processus) que je vais utiliser ? 2) Je me mets au travail...ma démarche : mes calculs... toutes mes traces doivent être présentes et claires ; 3) Je formule ma réponse.

Les premières transformations de l'enseignant consistent à aborder la situation en grand groupe, dans une visée d'apprentissage et à exploiter le logiciel Excel. La mise en contexte ci-dessous leur a été présentée et ils ont dû ensuite se mettre à la tâche en dyade.

À l'aide du logiciel Excel, vous devez créer, un convertisseur permettant de transformer une température en degré Celsius en Fahrenheit et une température en Fahrenheit en degré Celsius.

2. Conduites d'élèves lors de la réalisation de l'activité 1 adaptée

Les élèves, ayant accès à Internet, se mettent à la recherche de convertisseur et identifient quelques couples. Certains élèves choisissent d'emblée d'entrer 0oC et obtiennent les coordonnées (0,32), choix judicieux leur permettant à la fois de rejeter la fonction linéaire comme modèle de la situation « Tu peux pas multiplier un nombre par 0 et que ça te donne 32 » et obtenir l'ordonnée à l'origine, dans le cas d'une fonction affine. Ils procèdent donc à la recherche du taux de variation. Encore une fois, quelques équipes déploient des stratégies économiques et inscrivent dans le convertisseur deux valeurs successives [(0,32) et (1 ;33,8)], ce qui leur permet - peut-être inconsciemment - d'obtenir 1 au dénominateur (taux de variation unitaire), selon les techniques apprises $[y_2 - y_1 / x_2 - x_1]$ et d'obtenir le taux d'accroissement en procédant à une soustraction des ordonnées ($33,8 - 32 = 1,8$). Ils obtiennent alors $y = 1,8x + 32$. Il faut dire que le répertoire restreint de fonctions connues ou apprises simplifie la recherche du modèle.

L'enseignant explique ainsi les diverses adaptations, soit de permettre aux élèves : d'utiliser un logiciel courant ; d'être capables de dire à un ordinateur comment faire : « tu ne fais pas de calculs, tu fais le programme » ; d'exploiter la formule en tant que mise en relations et non « affaire à calculer » ; de donner sens concrètement au vocabulaire pour les relations linéaires et leur réciproque (ex. graphe). Et cette sollicitation de pratiques mathématiques plus attentives aux données numériques et aux relations entre ces données, sera également tangible dans les adaptations réalisées au cours la seconde situation d'évaluation que nous présentons maintenant.

3. Transformations de l'activité originale 2 et justifications par l'enseignant



Figure 2 – Activité 2 originale

Les différentes étapes et questions qui accompagnent cette situation sont identiques aux précédentes : 1) J'approfondis la situation : Qu'est-ce que j'ai à trouver ? Quelles sont les données qui vont m'être utiles ? Quels sont les outils mathématiques (concepts et processus) que je vais utiliser ? 2) Je me mets au travail...ma démarche : mes calculs... toutes mes traces doivent être présentes et claires ; 3) Je formule ma réponse.

Tout d'abord, l'enseignant n'exige en aucun temps l'application des différentes étapes et questions proposées. S'il l'exploite, c'est plutôt a posteriori afin de permettre aux élèves de prendre un recul par rapport à leur processus de résolution de problème, au même titre, pour reprendre ses propos, qu'il est beaucoup plus instructif et intéressant d'entendre un récit de voyage que sa planification. Ensuite, il s'agit de la même situation à laquelle l'enseignant a ajouté une question suite à la résolution de l'énoncé : quelles pourraient être les valeurs pour que les souvenirs de ton grand-père soient réels ? Si l'enseignant a posé une telle question, il ne l'avait cependant pas planifiée. Un telle réplique didactique (Conne, Favre et Giroux 2006) provient du travail entamé par certains élèves (« Il s'est peut-être trompé dans les années le vieux », etc.), un tel travail qu'il voulait nourrir cette curiosité et estimait profitable de poursuivre ce travail sur l'isolation des différentes variables afin de jouer avec les « paramètres ».

4. Conduites d'élèves lors de la réalisation de l'activité 1 adaptée

Afin d'affirmer que leur grand-père a tort, nous retrouvons trois différentes démarches exploitées par les élèves, qui ont été exposées - par les élèves - dans cet ordre, soit recherché

1. le prix initial : $10 = a(1,04)^{59} \dots$
2. le taux d'inflation : $10 = 0,5 (b)^{59} \dots 10/0,5 = b^{59} \dots 20 = b^{59} \dots$ (pour ceux qui avaient cette fonctionnalité sur leur calculatrice) ou
3. la durée : $10 = 0,5(1,04)^x \dots 10/0,5 = 1,04^x$

Ce dernier résultat, bien qu'absent du programme scolaire, amène l'enseignant à effectuer une recherche et à explorer la page Wikipédia sur les intérêts composés avec les élèves. L'enseignant découvre en même temps que les élèves, il se questionne, plutôt ils - en tant que communauté d'apprentissage - se questionnent. La qualité et la durée de l'engagement des élèves sont fort remarquables. Un des élèves le plus faible de la classe questionne les diverses variables utilisées. S'ensuivent, l'interprétation des diverses formules au regard de leurs démarches précédentes, des terminologies et des variables utilisées et l'exploration de la période : Sans entrer dans les détails du logarithme népérien, il était possible d'en parler comme réciproque de la fonction exponentielle.

V. DISCUSSION

Les conduites des élèves ont bel et bien modulé les pratiques de l'enseignant qui, en contrepartie, s'était donné la liberté d'écouter. L'improvisation est en ce sens pour l'enseignant une façon de ne pas tomber dans la planification avec ses lames à double tranchant, c'est-à-dire à avoir une intention trop précise, si structurée que tout acte est vite réorienté par l'enseignant vers le but escompté. Faire parler les écritures n'est pas tâche courante auprès de cette population d'élèves, encore moins les suivre dans leur exploration qui va au-delà de ce qui est anticipé dans le programme régulier. Pourtant, nous avons assisté à cette mobilisation remarquable. Si nous comparons les adaptations proposées aux conduites des élèves, nous pouvons constater que la prise de conscience de l'emprise qu'ils exercent sur leur environnement (comprendre la programmation d'un convertisseur; se mesurer à une formule complexe sur Wikipédia) leur est ô combien salutaire ! Pensons à cette élève qui entraînait une première valeur dans son convertisseur et allait la valider avec celle trouvée sur Internet, puis une 2^e, une 3^e, une 4^e, et ce, jusqu'à ce qu'elle se convainque que ce qu'elle avait produit était à la hauteur de ce qu'on trouvait sur Internet et qu'en plus elle pouvait maintenant en comprendre le fonctionnement !

Nous avons pu montrer ici comment une ressource à la base fort techniciste et algorithmique a pu constituer un levier à l'élaboration de situations problèmes. Au-delà de ces exemples, il reste un fait, celui d'un enseignant qui a su instaurer un climat de confiance et un contrat responsabilisant conférant aux élèves l'envie de prendre des risques. Ces exemples illustrent comment les choix judicieux de l'enseignant engagent les élèves, comment la vigilance didactique permet d'accroître la paix scolaire (Butlen, Charles-Pezard et Masselot 2009). L'enseignant écoute réellement les demandes, il alimente et nourrit la curiosité intellectuelle de ces élèves. Intrigués, curieux, ils n'adoptent pas de comportements perturbateurs ou d'évitement, ne montrent pas de signe d'inattention. Il semble que ces habitus soient bien opposés à ceux véhiculés à leur égard, ces élèves de 15-17 ans qui ont été maintes fois confrontés à l'échec scolaire de qui dit-on « ne veulent pas faire de mathématiques, qui ne sont pas intéressés, etc. », là s'intéressent à des formules d'intérêts composés impliquant des logarithmes népériens... Cette mouvance de leur statut d'élève en difficulté (Sarrazy 2002) confirme l'importance de ne pas statuer sur une étiquette générale et fixe d'élève en difficulté, mais de rendre compte des conditions dans lesquelles ils exposent un rapport problématique. Ainsi, il est toujours possible de croire en leur potentialité, en leur compétence mathématique.

Avec les élèves en difficultés, on a d'autant plus tendance à leur enseigner, car s'ils sont en difficultés c'est qu'ils ne « savent pas ». Pourtant, il est tout à fait dommageable et dangereux de les considérer sans mémoire : ils se retrouvent avec un amalgame d'informations, de connaissances, qui s'empilent, qu'ils ne peuvent comprendre, rattacher les unes aux autres. Au-delà de cela, si on leur fournit un milieu propice à l'expression, nous faisons de magnifiques découvertes. Et nous apprenons à nous laisser surprendre par eux.

VI. CONCLUSION

Au terme de cette recherche, nous avons pu identifier un invariant dans la pratique improvisée de l'enseignant, soit celui de conférer aux élèves un pouvoir d'action leur permettant de mieux appréhender le monde qui les entoure. Il semble s'agir d'une niche potentiellement féconde auprès d'une population en difficulté d'apprentissage. L'inscription de situations riches, originales et « défi » devient alors un cas de figure que les apprenants en difficulté estiment représentatif du métier de l'élève. La souplesse de l'enseignant favorise la découverte des effets de leur engagement cognitif et revêt à long terme un potentiel de renversement du cercle vicieux de réduction des exigences.

REFERENCES

- Bourdieu P. (1980) *Le sens pratique*. Paris : Editions de Minuit.
- Brousseau G., Centeno J. (1991) Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 11(2/3), 167-210.
- Brousseau G. (1980) L'échec et le contrat. *Recherches. La politique de l'ignorance* 41, 177-182.
- Butlen D., Charles-Pezard M., Masselot P. (2009) Pratiques de professeurs des écoles débutants enseignant les mathématiques à des élèves issus de milieux socialement très défavorisés, entre contraintes et marges de manœuvre. *Actes du colloque EMF 2009*. Dakar, Sénégal.
- Centeno J. (1995) *La mémoire didactique de l'enseignant*. Thèse posthume. Bordeaux : LADIST.
- Chevallard Y. (2007) Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique . In Ruiz-Higueras L., Estepa A., Javier García F. (Eds.) (pp. 705-746) *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica*. Universidad de Jaén, 2007. http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=134
- Conne F. (2003) Interactions de connaissances et investissement de savoir dans l'enseignement des mathématiques en institutions et classes spécialisées. *Éducation et francophonie* 31(2), Revue électronique.
- 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. In: Doudin P.-A., Lafortune L. (Eds.) (chap.6, pp. 118-141) *Intervenir auprès d'élèves ayant des besoins particuliers*. Presses université du Québec.
- De Rosnay J. (1994) Éducation, écologie et approche systémique. *Actes du Congrès de l'AGIEM, Laroche*. <http://csiweb2.cite-sciences.fr/derosnay/articles/EduEco.htm>
- Houssart J. (2002) Simplification and Repetition of Mathematical Tasks: A Recipe for Success or Failure? *Journal of Mathematical Behavior* 21(2), 191-202.
- Lemoyne G., Lessard G. (2003) Les rencontres singulières entre les élèves présentant des difficultés d'apprentissage en mathématiques et leurs enseignants. *Éducation et francophonie* 31(2) .Publication électronique.
- Lessard G. (2011). *Acculturation institutionnelle du chercheur, de l'enseignant et des élèves dans la conception et la gestion de situations d'enseignement des nombres rationnels auprès d'élèves de 1re secondaire présentant des difficultés d'apprentissage*. Thèse puliée. Université de Montréal : Montréal.
- Mercier A. (1995). La biographie didactique d'un élève et les contraintes temporelles de l'enseignement. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 15(1), 97-142.
- Perrault A., Faucher C. (2009) *La collection Tardivel*. Donnacona : Commission scolaire de Portneuf.
- Roiné C. (2009) *Cécité didactique et discours noosphériens dans les pratiques d'enseignement en SEGPA. Une contribution à la question des inégalités*. Thèse de l'université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Sarrazy B. (2002). Les hétérogénéités dan l'enseignement des mathématiques. *Educational Studies in Mathematics* 49(1), 89-117.
- Sensevy G., Mercier A. (2007) *Agir ensemble : l'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes : PUR.
- Sensevy G. (1998) *Institutions didactiques. Étude et Autonomie à l'école élémentaire*. Paris : PUF.