

L'évaluation :
levier pour l'enseignement
et la formation

Les 25, 26 et 27 janvier 2017
AGROSUP - Dijon

29^e COLLOQUE INTERNATIONAL

de l'Association pour le Développement
des Méthodologies d'Évaluation en Éducation

Réseau thématique : Evaluations et Didactiques (EVADIDA)

<p><i>Conception et évaluation d'un dispositif de formation en gestion de classe destiné aux futurs enseignants d'éducation physique</i> Mohamed Sami Bouzid, Maher Mrayeh, Jean-François Desbiens, Nizar Soussi</p>	p. 1
<p>Symposium La lecture et son enseignement sont-ils solubles dans les évaluations standardisées, et inversement ?</p> <p><i>Qu'est-ce qui nous permet de dire qu'un élève a compris un texte écrit ?</i> Murielle Roth, Jean-François De Pietro</p> <p><i>La compréhension ne s'exprime pas dans le questionnaire, mais s'y réalise</i> Rémi Goasdoué, Sabine Rodriguez-Grapperon, Sandra Jhean Larose</p> <p><i>Enseigner une langue et évaluer des compétences en lecture : aligner l'inalignable</i> Christophe Ronveaux, Anne Soussi, Marion Dutrévis</p>	p. 2 p. 3 p. 4 p. 4
<p>Symposium Evaluer l'impact de l'introduction de certaines variables didactiques sur les démarches des élèves en résolution de problèmes arithmétiques : un levier pour l'enseignement ?</p> <p><i>Les stratégies de résolution de problèmes d'élèves de 3^e primaire face à des problèmes non routiniers : impact des modalités de travail (résolution individuelle vs collaborative)</i> Sylvie Gamo</p> <p><i>Effets de l'enseignement de stratégies cognitives ou heuristiques et de stratégies métacognitives sur les démarches de résolution mises en œuvre par les élèves</i> Vanessa Hanin, Catherine Van Nieuwenhoven</p> <p><i>L'impact de l'introduction de schémas "range-tout" sur les démarches de résolution de problèmes arithmétiques en 4^e année primaire</i> Amélie Auquièrre, Isabelle Demonty, Annick Fagnant</p>	p. 6 p. 7 p. 9 p. 12

Conception et évaluation d'un dispositif de formation en gestion de classe destiné aux futurs enseignants d'éducation physique

Mohamed Sami Bouzid, Maher Mrayeh, Jean-François Desbiens, Nizar Soussi

La gestion de classe fait partie des compétences professionnelles à acquérir et à développer tout au long du cursus de formation universitaire. Elle a été le centre d'intérêt de nombreux travaux récents (Doyle, 1986 ; Levin et Nolan, 2000 ; Desbiens, 2006 ; Archambault et Chouinard, 2003 ; Fijalkow et Nault 2002 ; Nault et Lacourse, 2008 ; Wubbels 2011) et elle est présentée comme le pivot du métier (Martineau, Gauthier et Desbiens, 1999). Le lien entre gestion de la classe, efficacité de l'enseignant et apprentissage de l'élève a été sujet de plusieurs recherches (Nault 1998; Levin et Nolan, 2000; Desbiens, Spallanzani, Roy, Turcotte, Lanoue et Tourigny, 2011). Le rapport favorable entre ces variables a été clairement démontré (Serpell, 2000; Wang et al., 1994). La gestion de classe conditionnerait alors l'efficacité en enseignement (Nault et Fijalkow, 1999).

Par ailleurs, la gestion de classe comme compétence professionnelle se développe en situation pratique (Perrenoud, 1996 ; Col soul, 2009 ; Leclerc, 2004 ; Leriche, 2010). Voilà pourquoi le stage de préparation à la vie professionnelle est considéré comme une redécouverte de la valeur et de l'importance de la pratique professionnelle comme source du savoir d'expérience, considéré lui-même comme fondement de la compétence professionnelle des enseignants de métier (Tardif, 2006). Selon Ria *et al.*, (2004) et Roux-Pérez, (2006) le stage de préparation à la vie professionnelle est le lieu où le candidat à l'enseignement et enseignant stagiaire, auront la possibilité de vivre des situations de dilemme qui l'amèneront à se construire une identité, et également à acquérir des compétences professionnelles.

Néanmoins, bien que la littérature fasse apparaître la gestion de classe comme déterminante en ce qui a trait de l'efficacité de l'enseignement (Gauthier et al., 1997), il en est pas moins que cette compétence demeure la préoccupation majeure de tous les enseignants et plus particulièrement les débutants (Nault, 1998). De plus, la gestion de classe est très souvent citée comme la principale source de difficultés qu'éprouvent les enseignants débutants. Qui plus est, la gestion des comportements perturbateurs constitue l'une des plus grandes difficultés chez ces enseignants.

Par ailleurs, La Tunisie a connu un changement des cursus de formation universitaires suite à la réforme de son système d'éducation. Ainsi, un nouveau cursus de formation universitaire, calqué sur le système licence master doctorat (LMD), fait son apparition au début de l'année 2006. Cette réforme a eu pour effet le raccourcissement de la formation initiale à l'enseignement de l'éducation physique et sportive (ÉPS) passant de quatre années à trois années de formation. En conséquence, le volume horaire consacré au stage a diminué considérablement (38,6%). Du coup, ces dernières années, les rapports d'évaluation de validation du module du stage de préparation à la vie professionnelle font état de plusieurs contraintes et difficultés que rencontrent les stagiaires au niveau de la maîtrise des habiletés pédagogiques au regard de la compétence à gérer la classe et plus particulièrement en ce qui concerne la gestion des problèmes de comportements des élèves. Notons aussi que la gestion de classe ne fait pas explicitement l'objet de formations dans les programmes officiels des instituts de sport et d'éducation physique.

C'est à partir de ces constats que nous nous sommes demandés si les étudiants stagiaires en fin de formation initiale à l'enseignement de l'éducation physiques auraient suffisamment de connaissances et d'habiletés pour créer un climat d'apprentissage harmonieux, favoriser le maximum d'apprentissage chez les élèves, prévenir et gérer les problèmes de comportements ?

Dans le cadre de cette recherche, nous entendons proposer des pistes de solution aux étudiants parvenus à la fin de leur formation initiale en vue de leur faciliter la tâche et de les mettre en confiance face à un milieu qu'ils n'ont connu à la fois que comme élève puis sous un abordage théorique : à savoir le stage de préparation à la vie professionnelle.

Nous mettons en avant un dispositif de formation complémentaire en gestion de classe, alliant théorie et pratique, en vue de consolider l'acquisition des habiletés et stratégies nécessaires à une bonne gestion de classe. L'enseignant stagiaire puisera ainsi dans un répertoire de stratégies construit grâce à ce dispositif et qui lui permettra de créer un climat d'apprentissage favorable à l'enseignement et à l'apprentissage tout comme le révèle Ria (2004), qui souligne que le manque d'habiletés nécessaires à la gestion de classe des enseignants débutant est due à ce que ces derniers ne possèdent pas de répertoires de stratégies d'enseignement spécifiques.

Pour concrétiser ce travail, le choix du cadre conceptuel qui a guidé notre recherche et sur lequel est fondé notre dispositif de formation s'est orienté dans une perspective préventive de la gestion de classe. Il s'agit du modèle de Wubbels (2011) qui propose un modèle holistique et éclectique de la gestion de classe inspiré des modèles centrés sur l'efficacité de l'enseignement. Wubbels (2011), en se référant à la définition de Kunter, Baumert et Koller (2007), définit le concept de gestion de classe comme : « *L'ensemble des pratiques éducatives auxquelles l'enseignant a recours afin d'établir et de maintenir un environnement d'apprentissage ordonné et de faire une utilisation efficace du temps favorable au développement des compétences des élèves* ».

Ainsi, notre conception de la gestion de classe a pour effet de créer un climat d'apprentissage ordonné où l'enseignant devra planifier un système permettant d'établir et de maintenir l'ordre et la discipline par l'organisation de routines de règles et de procédures dès le début de l'année. Il devra donc organiser les groupes, l'espace et le matériel qui lui sont disponibles et assurer la supervision par le guidage et la régulation adaptés au cours de l'action.

L'enjeu de cette étude était d'intégrer les étudiants stagiaires dans une démarche réflexive. Le dispositif de formation comprend un volet formation en chevauchement avec un volet accompagnement. Il avait pour objectif spécifique de : (i) développer le sentiment d'autoefficacité ; (ii) diminuer le temps des épisodes des comportements perturbateurs.

Mots clés : Gestion de classe, sentiment d'autoefficacité, comportements perturbateurs, stagiaire en éducation physique, apprentissage expérientiel

Session 5 - Symposium 5.3

Jeudi 26 janvier 2017 – 13h30-15h00

La lecture et son enseignement sont-ils solubles dans les évaluations standardisées, et inversement ?

Discutants : Christophe Ronveaux, Anne Soussi

Texte de cadrage

L'évaluation a toujours joué un rôle important dans le cursus de l'élève, de sélection, d'orientation et de certification. Mais depuis quelques décennies (variables selon les pays), la situation a évolué, sous l'impulsion notamment du monde de l'économie, vers l'élaboration d'instruments destinés non plus seulement à évaluer les élèves mais, avant tout, à mesurer l'efficacité et l'efficience du système scolaire, avec pour conséquence la multiplication d'évaluations dites « externes ». Selon les contextes, ces évaluations peuvent jouer un rôle d'*accountability* « dure » (USA, Angleterre) ou plus douce comme en Suisse, en France ou en Belgique. Toutefois, même dans le second cas, elles doivent répondre à des critères de qualité, de validité (didactique et docimologique) et de standardisation. Si la situation des mathématiques paraît relativement univoque, tout autre est celle de l'évaluation de la langue d'enseignement ou des langues secondes. Les épreuves internationales ont mis en évidence la disparité des objectifs curriculaires et la variété des modèles auxquels se réfèrent les enseignements de la compréhension de l'écrit dans les différents pays.

Au travers de contextes français et suisses (des épreuves de référence, l'évaluation cantonale genevoise et l'évaluation au niveau romand) dans le domaine de la langue d'enseignement – le français –, le présent

symposium cherchera à montrer toute la complexité de passer d'un programme ou plan d'études pour l'enseignement et l'apprentissage en classe à l'évaluation, notamment lorsque celle-ci doit être standardisée et qu'elle est censée mesurer les mêmes objectifs d'une année à l'autre. On cherchera ainsi à répondre à la question suivante : peut-on, et si oui comment, passer d'une logique de situation complexe globale dans le cas de la compréhension ou de la production d'un texte à une logique plus morcelée de questions ou d'items se voulant indépendants les uns des autres et mesurant chacun l'atteinte d'objectifs, voire de micro-objectifs, explicites et clairement délimités ? En d'autres mots, la logique de l'enseignement d'une langue est-elle compatible avec celle de l'évaluation standardisée de compétences en lecture ?

Qu'est-ce qui nous permet de dire qu'un élève a compris un texte écrit ?

Murielle Roth, Jean-François De Pietro

L'évaluation fait partie intégrante de tout apprentissage scolaire, c'est un outil au service de l'enseignant pour cerner les apprentissages et les difficultés de ses élèves et orienter son enseignement et, en même temps, un outil qui permet aux élèves de se situer, elle a, constitutivement, une fonction formative. Aujourd'hui, pourtant, l'évaluation, a tendance à être confondue avec la mesure où il s'agit avant tout de quantifier des acquisitions ou des manques, par des évaluations externes, comme les épreuves internationales (PISA), nationales (HarmoS), cantonales... Les dispositifs de mesure, qui doivent être aussi standardisés que possible, se sont donc multipliés sans qu'il y ait toujours une véritable réflexion didactique en amont : pourquoi évalue-t-on? Pour qui? Et surtout qu'évalue-t-on vraiment? La rigueur de la mesure – que les modèles de réponse à l'item, notamment, représentent – nous semble avoir pris le dessus sur les motivations didactiques (de Pietro & Roth, 2016), avec un risque élevé de passer à côté de l'essentiel, à savoir les effets de l'évaluation sur les apprentissages des élèves! Dans cette contribution, liée à des travaux réalisés pour la *Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin* (CIIP), nous cherchons à montrer toute la complexité de passer de contenus d'enseignement-apprentissage, tels qu'ils figurent dans le Plan d'étude romand (PER) – en l'occurrence pour le domaine de la compréhension de l'écrit en français langue première – à des objets observables, évaluables, puis de relier ces derniers à des tâches à même de rendre visible ce que les élèves ont appris. A partir de tâches provenant d'épreuves cantonales, nous nous interrogeons sur le format de questionnement proposé (Rodriguez-Smith & Goasdoué, 2015) et en particulier sur quoi portent les questions posées ? Que permettent-elles de dire de la compétence en compréhension écrite des élèves ? Ainsi, nous nous demandons ce qui à l'écrit doit/peut faire l'objet d'une évaluation (Roth & de Pietro, 2014). Enfin, nous discutons du passage, difficile, de ces « questions » posées dans une épreuve pour évaluer la compréhension d'un texte aux « items » qu'il s'agit de construire en vue d'élaborer une base de données pour l'évaluation dans laquelle une certaine standardisation est requise. Et nous nous interrogeons ce faisant sur ce qu'il serait possible de dire, ainsi, de la « compétence de compréhension » des élèves.

Références bibliographiques

De Pietro, J.-F. & Roth, M. (2016). Pour une évaluation sous contrôle didactique. Qu'est-ce qui permet de dire qu'un élève a « compris » un texte oral ? *Babylonia*, 2.

Rodriguez-Smith, S. & Goasdoué, R. (2015). L'évaluation de la compréhension par des questionnaires : des questions pour apprendre, pour comprendre, pour attester ? In : L'évaluation à la lumière des contextes et des disciplines, Actes du colloque de l'ADMEE-Europe.

http://admee2015.sciencesconf.org/conference/admee2015/admee15_Actes_du_colloque4incp.pdf
Roth, Murielle, De Pietro, Jean-François & Sánchez Abchi Verónica. (2014). Comment évaluer la lecture en référence au Plan d'études romand ? *Forumlecture.ch*, 3, 25 p.

La compréhension ne s'exprime pas dans le questionnaire, mais s'y réalise **Rémi Goasdoué, Sabine Rodriguez-Grapperon, Sandra Jhean Larose**

L'emploi du terme de « mesure » en éducation véhicule implicitement l'idée que l'objet préexiste à l'opération de mesure et que le processus de mesure n'affecte pas ce qui est mesuré. Dans le cas de la compréhension de textes, nous défendons au contraire que les procédures d'évaluation, quelles que soient leurs modalités, façonnent l'activité de lecture. Pour résumer, l'antériorité de l'activité de lecture par rapport au questionnement ne suffit pas à garantir l'indépendance de l'objet (Keenan & Betjemann, 2006) et de sa mesure. Pour paraphraser Vygotsky, nous défendons l'idée que la compréhension ne s'exprime pas dans le questionnaire, mais s'y réalise. Plusieurs constats étayaient cette transposition intrigante :

- les tâches proposées après la lecture conduisent à des remaniements de la représentation du texte, ne serait-ce que par la répétition de certains éléments du texte dans les questions ;
- les questionnaires de compréhension sont des textes en eux-mêmes, qui suscitent leurs propres stratégies de compréhension ou leurs incompréhensions ;
- interroger la compréhension conduit parfois à poser aux lecteurs des questions qu'ils ne se posent pas, à imposer des interprétations du texte non conformes aux leurs. Les questionnements sur la compréhension sont une forme de métatexte (Daunay, 1993) qui agit sur la compréhension ;
- enfin, la volonté de généralisation, inhérente à toute évaluation, conduit un peu vite de la compréhension **d'un** texte à la compréhension **de** texte; or l'activité de lecture/réponse est largement tributaire des propriétés des textes lus.

Nous défendrons ce point de vue à travers une analyse a priori de deux épreuves composées de 5 tâches (2 textes et 5 tâches : rappel, questions orales, reconnaissance, jugement d'importance et QCM) et une présentation des résultats obtenus par les mêmes élèves (n=80) à ces deux groupes d'épreuves. L'importance de la variabilité intra-individuelle, quelles que soient les tâches proposées, invite à une certaine prudence sur la généralisation et le passage de la compréhension **d'un** à la compréhension **de** texte. Ces constats nous amènent à une définition plus prudente des scores à des épreuves de compréhension. La compréhension n'est pas ce que mesure le test, mais une description quantifiée de l'adéquation entre une activité de lecture/réponse et les attentes d'une épreuve. Contrairement aux formalismes statistiques des modèles de réponse à l'item qui opposent compétence et probabilité de réussite, nous essayons de cerner les enjeux de compréhension à partir de ce que l'on pourrait appeler des « motifs de réponse à l'item », en analysant l'activité de réponse sous-jacente au score.

Références bibliographiques

Daunay, B. (1993). Les questions de compréhension au brevet des collèges : fonctionnement et fonction d'un type spécifique de métatexte, *Recherches*, 19, 100-120.

Keenan, J. M. & Betjemann R. S. (2006). Comprehending the gray oral reading test without reading it: Why comprehension tests should not include passage-independent items, *Scientific Studies of Reading*, 10 (4), 363-380.

Enseigner une langue et évaluer des compétences en lecture : aligner l'inalignable **Christophe Ronveaux, Anne Soussi, Marion Dutrévis**

Le plan d'études romand (désormais PER) préconise de travailler la lecture à partir des textes en articulation étroite avec la production. Les modèles théoriques auxquels il se réfère mettent l'accent sur l'activité langagière (Bain, 2003) à développer à tous les niveaux de l'école, dans une progression par reprise du même objet et par approfondissement. Par ailleurs, les épreuves cantonales visent explicitement à situer les élèves d'une classe par rapport l'ensemble des écoliers d'un canton à un moment du curriculum et à mesurer leur degré d'atteinte des objectifs du PER. D'une part, elles

interviennent pour une petite part à la fin du primaire dans la certification et l'orientation de ces derniers dans les filières du cycle d'orientation. D'autre part, à la fin du cycle d'orientation, elles déterminent pour partie également l'orientation des élèves vers l'apprentissage d'un métier ou la transition vers des études supérieures. Or, des descriptions de ce qui s'enseigne aujourd'hui dans les classes en lecture montrent combien les pratiques contemporaines continuent d'être influencées par des modèles de progression par paliers. Les changements de cycles en particulier donnent à voir des ruptures d'objectifs et des contradictions avec la progression spiralaire recommandée par le PER.

Quelle validité une épreuve de compréhension par items a-t-elle pour évaluer une compétence à un moment donné du curriculum ? Dans quelle mesure une évaluation de compétences en compréhension rend-elle compte d'un apprentissage cadré par l'enseignement d'une langue, le français, par les textes ? Du point de vue didactique, les résultats de l'épreuve permettent-ils de documenter les effets du curriculum ? Et, le cas échéant, de modifier ses cohérences ? Voire d'apporter des réponses aux problèmes pratiques posés par les enseignements ?

Nous examinons un corpus d'épreuves de référence en compréhension de textes qui transmettent des savoirs. Nous procédons à une analyse quantitative et qualitative des scores, des items (4 tâches de compréhension) et des « trajets interprétatifs » des élèves. Les 4 tâches couvrent l'identification de l'anaphorisé, la formulation d'hypothèses, l'utilisation du co-texte dans l'explicitation de « mots difficiles », la formulation de la chaîne des événements par le résumé). Nous la comparons à une analyse didactique du PER et des pratiques effectives des enseignements sur ces deux objets, et en particulier sur la compréhension en lecture. Par analyse didactique, nous entendons une description des objets à enseigner dans un texte prescriptif, articulée à une synthèse des analyses de pratiques de classe sur l'objet enseigné effectivement (Soussi *et alii*, 2008 ; Thévenaz *et alii*, 2014). La triple comparaison devrait permettre de dégager les contradictions et les cohérences et les contradictions de ce qu'il est convenu d'appeler « l'alignement curriculaire ».

Nous mettons en discussion trois thèses :

TH1 : l'alignement curriculaire au sens strict, qui supposerait une équivalence des contenus entre l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation, conduit à une aporie. La cohérence d'un curriculum et des objets d'une discipline doit se mesurer aux déterminations contextuelles des enseignements, considérés comme des activités sémiotiques. Enseigner la lecture, comme activité sémiotique, ne sollicite pas les mêmes contenus que ceux visés par l'évaluation des apprentissages, une autre activité sémiotique. C'est la fragilité de la prétention à l'universalité d'un test de compréhension qui est discutée ici (Bart & Daunay, 2016), et le paradoxe d'une approche communicative, avec laquelle le PER, comme la plupart des enquêtes internationales, s'accordent, approches que les épreuves communes ont bien du mal à thématiser, préoccupées qu'elles sont à évaluer les contenus.

TH2 : plus spécifiquement, la découverte d'un nouveau texte représente une situation problème qui se déploie dans le temps. C'est le trajet interprétatif qui préside à la construction du sens ; la pertinence de ce trajet s'inscrit dans le temps de la lecture ; un lecteur est amené à effectuer de nombreux ajustements avant de parvenir à un contenu cohérent. Cette situation se complexifie quand elle implique une évaluation. Les tâches de lecture proposées dans les épreuves interviennent pour une bonne part dans la représentation (Goasdoué, Rodriguez-Smith, Jhean-Larose, 2017, *ici-même*). La plupart des items que nous analysons portent sur des segments de texte et font abstraction du temps de la lecture. Les dimensions communicatives du texte font peu l'objet des items.

TH3 : c'est l'intégration d'éléments locaux à des faisceaux de cohérence qui détermine la qualité d'une lecture. Ces faisceaux sont déterminés par la nature du texte et varient selon les genres. C'est l'effet texte (Schneuwly & Ronveaux, à paraître). Considérer la compréhension à l'échelle du genre implique de reconnaître la variété des textes comme un des facteurs discriminants. Certains genres sont plus complexes que d'autres, parce qu'ils relèvent de structures qui sont moins familières aux élèves. Toute la difficulté pour les concepteurs des épreuves qui visent à reproduire des évaluations représentatives selon des standards reproductibles d'une année à l'autre est de concevoir des items qui relèvent d'éléments locaux et génériques.

Références bibliographiques

Bain, D. (2003). Pisa et la lecture : un point de vue de didacticien. Analyse critique de la validité didactique d'une enquête internationale sur la compréhension de l'écrit. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 25, 59-76.

Bart, D. & Daunay, B. (2016b). L'évaluation de la lecture d'un texte littéraire selon le programme PISA. In E. Falardeau, J. Dolz, J.-L. Dumortier & P. Lefrançois (Ed.), *L'évaluation en classe de français, outil didactique et politique* (pp. 177-195).

Bart, D. & Daunay, B. (2016a). *Les blagues à PISA. Le discours sur l'école d'une institution internationale*. Vulaines-sur-Seine : Le Croquant.

Soussi, A., Petrucci, Fr., Ducrey, Fr., Nidegger, Chr. (avec la participation de Ferrez, E. & Schwarz, F.) (2008). *Les pratiques déclarées d'enseignement de la lecture et performances des élèves dans le canton de Genève*. Service de la recherche en éducation. République et canton de Genève.

Thévenaz-Christen, Th. (Ed.) (2014). *La lecture enseignée au fil de l'école obligatoire. L'exemple genevois*. Namur : Presses Universitaires de Namur.

Session 7 - Symposium 7.2

Vendredi 27 janvier 2017 – 10h30-12h00

Evaluer l'impact de l'introduction de certaines variables didactiques sur les démarches des élèves en résolution de problèmes arithmétiques : un levier pour l'enseignement ?

Discutant : Géry Marcoux

Texte de cadrage

Ce symposium s'inscrit dans le réseau Evadida. Les contenus disciplinaires convoqués sont les problèmes arithmétiques proposés aux élèves de l'enseignement primaire. Au-delà de permettre une mesure des performances, l'évaluation est ici envisagée pour analyser l'impact de certaines variables didactiques sur les démarches de résolution mises en œuvre par les élèves.

De nombreuses études ont mis en évidence que les structures mathématiques des problèmes, la formulation des énoncés et la nature des variables mises en jeu influencent fortement les stratégies de résolution de problèmes (voir Gamo, Taabane & Sander, 2011 pour une synthèse).

D'autres études ont prouvé qu'il était possible d'améliorer les performances en résolution de problèmes en introduisant certaines variables didactiques dans les environnements pédagogiques. Parmi ces travaux, ceux de l'équipe de Leuven (voir De Corte, Verschaffel & Masui, 2004 pour une synthèse) ont montré l'efficacité d'un environnement éducatif combinant l'utilisation de problèmes variés, complexes et non-routiniers, l'alternance de phases de travail en individuel, en groupe et en collectif ainsi que l'enseignement explicite de certaines stratégies cognitives (ou heuristiques) propres aux différentes étapes de la résolution de problèmes. Parmi les stratégies cognitives, la construction d'une représentation schématique (mentale ou externalisée) a fait l'objet de nombreux travaux (par ex. Fagnant & Vlassis, 2013 ; Gamo, Sander & Richard, 2010 ; Thevenot, Barouillet & Fayol, 2015) alors que d'autres stratégies, comme l'estimation ou l'interprétation de la solution par exemple (Hanin & Van Nieuvenhoven, à paraître) sont moins fréquentes dans la littérature. L'importance d'aider les élèves à développer une réflexion métacognitive a également été mise en exergue dans des études empiriques (voir Mevarech & Kramarski, 2014 pour une synthèse). A ce propos, quatre stratégies métacognitives sont habituellement mises en avant : la détermination du but, la planification, le contrôle et la régulation (e.g. Focant & Grégoire, 2008 ; Verschaffel, De Corte & Lasure et al., 1999).

Généralement, ces études cherchent à évaluer l'impact des variables didactiques introduites dans ces environnements éducatifs, non seulement sur l'évolution des performances des élèves, mais aussi sur les types de démarches mobilisées (i.e. les élèves ont-ils intégré les stratégies cognitives qui leur ont été enseignées ?) et ce, pour des profils d'élèves variés (faibles, moyens et forts). Dans cette mouvance de recherches, c'est sur les démarches mises en œuvre par les élèves face à des problèmes arithmétiques

présentant certaines caractéristiques que les communications de ce symposium ont décidé de s'arrêter. L'enjeu des différents travaux qui seront présentés sera d'évaluer dans quelle mesure l'introduction de certaines variables didactiques affecte le type de démarches mises en œuvre par les élèves.

Dans ce symposium, l'impact de plusieurs variables didactiques sera évalué : (a) les modalités de travail (résolution individuelles vs travaux de groupes) ; (b) l'enseignement de stratégies cognitives et métacognitives et (c) l'introduction d'une schématisation qui se veut adaptable à des problèmes de structures mathématiques différentes. Dans tous les cas, une attention particulière sera portée aux caractéristiques des types de problèmes proposés dans les études et à l'impact différentiel des résultats en fonction de ces types de problèmes. En lien avec la thématique du colloque, l'enjeu de l'approche proposée est de valider l'intérêt de certaines variables didactiques en tant que levier pour l'enseignement voire de dégager de nouvelles pistes visant à aider les élèves à résoudre des problèmes arithmétiques variés.

Références

De Corte, E., Verschaffel, L., & Masui, C. (2004). The CLIA-model : A framework for designing powerful learning environments for thinking and problem solving. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 365-384.

Fagnant, A. & Vlassis, J. (2013). Schematic representations in arithmetical problem solving: Analysis of their impact on grade 4 students. *Educational Studies in Mathematics*, 84-149-168.

Focant, J., & Grégoire, J. (2008). Les stratégies d'autorégulation cognitive : Une aide à la résolution de problèmes arithmétiques. In M. Crahay, E. De Corte, J. Grégoire & L. Verschaffel (Eds.), *Enseignement et apprentissage des mathématiques. Que disent les recherches psychopédagogiques ?* (pp. 201-221). Bruxelles : De Boeck & Larcier.

Gamo, S., Taabane, L. & Sander, E. (2011). Rôle de la nature des variables dans la résolution de problèmes additifs complexes. *L'Année psychologique*, 111, 613-640

Gamo, S., Sander, E. & Richard, J-F., (2010). Transfer of strategy use by semantic recoding in arithmetic problem solving. *Learning & Instruction*, 20, 400-410.

Hanin, V. & Van Nieuvenhoven, C. (à paraître). Evaluation d'un dispositif pédagogique visant le développement de stratégies cognitives et métacognitives en résolution de problèmes en première secondaire. *Evaluer. Journal International de Recherche en Education et Formation*.

Mevarech, Z. R. & Kramarski B. (2014). *Critical maths for innovative societies: the role of metacognitive pedagogies*. OECD publishing.

Thevenot, C., Barrouillet, P. & Fayol, M. (2015) De l'émergence du savoir calculer à la résolution des problèmes arithmétiques verbaux. In M. Crahay & M. Dutrevis (Eds), *Psychologie des apprentissages scolaires* (pp. 169-197) Bruxelles: De Boeck.

Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(3), 195-229.

Verschaffel, L. & De Corte, E. (2008). La modélisation et la résolution des problèmes d'application: de l'analyse à l'utilisation efficace. In M. Crahay, L. Verschaffel, E. De Corte & J. Grégoire (Eds.) (2^e édition). *Enseignement et apprentissage des mathématiques. Que disent les recherches psychopédagogiques?* (153-176). Bruxelles: De Boeck

Les stratégies de résolution de problèmes d'élèves de 3^e primaire face à des problèmes non routiniers : impact des modalités de travail (résolution individuelle vs collaborative)

Sylvie Gamo

Résoudre un problème arithmétique à énoncé verbaux demande aux individus de le comprendre, c'est-à-dire d'en construire une représentation tant mathématique que non-mathématique qui détermine la mise en œuvre d'une stratégie de résolution.

Mais qu'est-ce qui influence l'implémentation d'une stratégie plutôt une autre ?

Les études faites sur la construction de la représentation indiquent que les caractéristiques des problèmes (caractéristiques sémantiques, taille des nombres; Brissiaud & Sander, 2010; Thevenot & Oakhill, 2005; Torbeyns, Ghesquiere, & Verschaffel, 2009), et les caractéristiques des individus (capacité en mémoire de travail, Thevenot & Oakhill, 2006; Thevenot & Barrouillet, 2014) jouent un rôle important dans les choix stratégiques. La sémantique des problèmes détermine la stratégie utilisée chez le jeune enfant (Carpenter & Moser, 1982; De Corte & Verschaffel, 1987; Hudson, 1983). Même après instruction, des facteurs sémantiques (scénario, formulation, usage de termes spécifiques (Coquin-Viennot & Moreau, 2003) et la nature de la variable (Gamo, Taabane & Sander 2011) influencent le type de stratégies mobilisées.

Les études en mathématiques de l'Education révèlent également que la mobilisation des stratégies est influencée par les croyances des élèves (Brousseau, 1997), le type d'élèves (Martisen & Kaufman, 1991) et par les croyances des enseignants et leurs pratiques (Ernst, 1989; Lubinski & Vacc, 1994; Thompson, 1992; Vlassis, Mancuso & Poncelet, 2014).

L'originalité de la présente étude est d'examiner dans quelles mesures les modalités de travail (résolution de problèmes individuelles vs. collaborative en groupe-classe) peuvent avoir un impact sur le choix de la stratégie mise en oeuvre.

Cette dernière teste l'hypothèse selon laquelle résoudre individuellement ou collaborativement un problème non routinier influence la construction de la représentation et conditionne la mise en oeuvre de la stratégie. Pour tester cette hypothèse, une expérimentation a été menée auprès de 909 élèves de 3ème année de l'école primaire luxembourgeoise. Deux groupes ont été constitués en fonction des modalités de travail (résolution individuelle vs collaborative en groupe-classe). Dans chaque groupe, les élèves avaient pour tâche de résoudre des problèmes non routiniers admettant plusieurs stratégies de résolution qu'elles soient formelle ou informelles. Les résultats montrent que les modalités de travail affectent le type de stratégies mises en oeuvre par les élèves. Les stratégies correctes de résolution ne sont pas distribuées de la même façon dans les deux groupes. Les élèves travaillant de façon collaborative ont davantage mis en oeuvre la stratégie formelle et une stratégie informelle (gestion d'essai et vérification) pour solutionner le problème. Les implications de ces résultats pour les apprentissages scolaires sont discutées.

Références

- Brissiaud, R., & Sander, E. (2010). Arithmetic word problem solving: a Situation Strategy First Framework. *Developmental Science, 13*(1), 92-107.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics (1970–1990)*. Dordrecht: Kluwer.
- Carpenter, T.P., & Moser, J.M. (1982). The development of addition and subtraction problem-solving skills. In T.P. Carpenter, J.M. Moser, & T.A. Romberg (Eds.), *Addition and subtraction: A cognitive perspective* (pp. 9- 25). Hillsdale: Erlbaum.
- Coquin-Viennot, D., & Moreau, S. (2003). Highlighting the role of the episodic situation model in the solving of arithmetical problems. *European Journal of Psychology of Education, 18*, 267-279.
- De Corte, E., & Verschaffel, L. (1987). The effect of semantic structure on first grader's strategies for solving addition and subtraction word problems. *Journal for Research in Mathematics Education, 18*, 363-381.
- Ernest, P. (1989). The Impact of Beliefs on the Teaching of Mathematics. In P. Ernest (Ed.) *Mathematics Teaching: The State of the Art* (pp. 249-254). New York, Falmer Press.
- Gamo, S., Taabane, L., & Sander, E. (2011). Rôle de la nature des variables dans la résolution de problèmes additifs complexes. *L'Année Psychologique, 111*, 613-640.
- Hudson, T. (1983). Correspondences and numerical differences between disjoint set. *Child Development, 54*, 84-90.
- Lubinski, C. A. and N. N. Vacc (1994). Implementing the professional standards for teaching mathematics: The influence of teachers' beliefs and knowledge on learning environments, *Arithmetic Teacher, 41*(8), 476-479.
- Martinsen, O., & Kaufmann, G. (1991). Effect of imagery, strategy and individual differences in solving

insight problems. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 35(1), 69–76.

Thevenot, C., & Barrouillet, P. (2014). Word problem solving and mental representations. In book: *The Oxford Handbook of Mathematical Cognition*, Publisher: Oxford University Press, Eds: A. Dowker, R. Cohen-Kadosh.

Thevenot, C., & Oakhill, J. (2006). Representations and strategies for solving dynamic and static arithmetic word problem: The role of working memory capacities. *Quarterly Journal of Experimental Psychology-A*, 58, 1311- 1323.

Thevenot, C., & Oakhill, J. (2005). The strategic use of alternative representation in arithmetic word problem solving. *Quarterly Journal of Experimental Psychology-A*, 58, 1311-1323.

Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan Publishing Co.

Torbeyns, J., Ghesquiere, P., & Verschaffel, L. (2009). Efficiency and flexibility of indirect addition in the domain of multi-digit subtraction. *Learning and Instruction*, 19, 1-12.

Vlassis, J., Mancuso, G., & Poncelet, D. (2014). Le rôle des problèmes dans l'enseignement des mathématiques : analyse des croyances d'enseignants du primaire. *Cahiers des Sciences de l'Education (Les)*, 36, 143-175.

Effets de l'enseignement de stratégies cognitives ou heuristiques et de stratégies métacognitives sur les démarches de résolution mises en œuvre par les élèves

Vanessa Hanin, Catherine Van Nieuwenhoven

Les scores aux épreuves tant nationales qu'internationales mettent en avant la difficulté qu'ont les élèves à résoudre de véritables problèmes– au sens où l'individu ne connaît pas d'emblée la démarche à adopter pour solutionner le problème (Fagnant, Demonty & Lejong, 2003). A ce propos, citons l'étude menée sur base des données Pisa 2012 concernant la Fédération Wallonie-Bruxelles, qui montre que l'usage de procédures mathématiques est mieux maîtrisé que la traduction d'un énoncé en langage mathématiques (Demonty, Blondin, Matoul, Baye & Lafontaine, 2013) ; cette dernière étant la clé de voûte de tout processus de résolution de problèmes (e.g. Fagnant & Demonty, 2004 ; Houdement, 2011 ; Julo, 2002 ; Marcoux, 2012 ; Moreau & Coquin-Viennot, 2003 ; Schoenfeld, 1992; Verschaffel, Greer & De Corte, 2000). Et pour cause, les problèmes travaillés en classe sont stéréotypés et peu variés, favorisant l'usage de démarches de résolution superficielles et routinières (Verschaffel, et al., 2000 ; Gravemeijer, 1997 ; Palm, 2008). Ces dernières, en ce qu'elles ne reposent pas sur une analyse approfondie de l'énoncé, se révèlent inefficaces pour résoudre de véritables problèmes.

Afin d'enrayer la perdurabilité de cette situation, les chercheurs se sont penchés sur « ce que requiert l'expertise en résolution de problèmes » et concluent sur la nécessité d'une maîtrise conjointe de connaissances et de stratégies (méta)cognitives, motivationnelles et émotionnelles (De Corte & Verschaffel, 2006). Plusieurs interventions visant à développer chez les élèves des démarches plus expertes de résolution et par là, améliorer leurs performances en résolution de problèmes ont ainsi vu le jour. Citons à ce propos, « le modèle métacognitif » de Verschaffel et ses collègues (Verschaffel et al., 2000), le programme IMPROVE centré sur l'apprentissage coopératif de stratégies métacognitives (Kramarski & Mevarech, 2003 ; Mevarech & Amrany, 2008) ou encore le programme SOLVED centré sur le développement de stratégies heuristiques (Hohn & Frey, 2002). Cependant, ces interventions souffrent de plusieurs limites. Premièrement, elles sont essentiellement centrées sur la dimension cognitive de l'apprentissage et sa régulation. Or, à l'heure actuelle, la nécessité, pour un apprentissage et des performances effectives, de conjuguer les dimensions cognitives, motivationnelles et affectives de l'apprentissage n'est plus à démontrer (e.g. Ahmed, Minnaert, van der Werf & Kuyper, 2010; Boekaerts, 2007 ; Hannula, 2006 ; De Corte, Op' t Eynde & Verschaffel, 2006 ; Linnenbrink, 2006 ; Pekrun, Goetz, Titz & Perry, 2002). De plus, ces interventions apportent un éclairage principalement quantitatif en s'intéressant aux effets de l'enseignement de stratégies cognitives et/ou métacognitives sur les

performances des élèves (comparaison prétest-postest). Une telle approche, bien qu'intéressante, ne permet pas de comprendre en profondeur comment les élèves développent ces différentes stratégies au cours d'une intervention, dit autrement, de quelle manière cet enseignement bouscule leurs démarches initiales de résolution.

La présente étude vise à documenter ces aspects en analysant, selon une approche qualitative, les effets d'un enseignement de stratégies cognitives et métacognitives sur les démarches de résolution mises en œuvre par les élèves, leur sentiment d'efficacité personnelle (SEP) et leurs émotions. Plus précisément, nous avons interrogé 22 élèves de cinquième et de sixième primaire, scolarisés en Fédération Wallonie-Bruxelles, avant, pendant et après la résolution de trois véritables problèmes mathématiques. Les interviews portaient sur les stratégies cognitives et métacognitives implémentées, leur sentiment d'efficacité personnelle, leurs réactions affectives et leur gestion des difficultés et obstacles rencontrés. Ces échanges verbaux ont été croisés avec les productions écrites des élèves.

Ces données ont été analysées à la lumière de deux cadres théoriques : d'une part, la théorie sur les résolveurs de problèmes experts et novices (Muir, Beswick & Williamson, 2008; Schoenfeld, 1992) et, d'autre part, le modèle de l'apprentissage autorégulé proposé par Zimmerman et ses collègues (Zimmerman, 2000). Le premier offre un aperçu des comportements cognitifs manifestés, lors de la résolution de problèmes, par ces deux profils de résolveurs. Le second, pour sa part, met l'accent sur la détermination d'un but pour l'apprentissage et l'orchestration du contrôle et de la régulation des différentes composantes de l'apprentissage en vue d'atteindre ce but.

De façon générale, les données récoltées lors de la résolution des problèmes du prétest montrent une faible utilisation de stratégies heuristiques et métacognitives par les élèves identifiés comme « faibles »¹ en résolution de problèmes. Les productions écrites de ces derniers attestent d'une intégration progressive de ces stratégies au fur et à mesure de l'intervention. Citons, à ce propos, la mise au fluo des données importantes, la construction d'une représentation du problème, l'estimation à priori de la réponse sur base des connaissances de la vie de tous les jours, la vérification ou encore l'analyse de la plausibilité de la réponse. Les élèves identifiés comme « forts » recourent, dès le prétest, spontanément à l'usage de différentes stratégies telles que la représentation du problème et l'analyse de la plausibilité de la réponse. Concernant le sentiment d'efficacité personnelle, les élèves « forts » ont confiance dans leur capacité à résoudre un problème et ce sentiment est relativement stable. Si le SEP des élèves « faibles » est entaché par leurs expériences négatives passées, ces dernières ne semblent pas être déterminantes. Pour preuve, malgré plusieurs échecs, ils manifestent leur volonté de réussir le problème suivant et d'y investir les efforts nécessaires pour y arriver. Finalement, si les élèves « forts » ressentent des émotions positives (plaisir, fierté et soulagement) déjà lors du prétest, les élèves « faibles » connaissent une évolution positive de leurs émotions au cours du dispositif.

Références

Ahmed, W., Minnaert, A., van der Werf, G., & Kuyper, H. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(1), 150–161.

De Corte, E., & Verschaffel, L. (2006). Mathematical thinking and learning. In K.A. Renninger, & E. Sigel (Series Eds.), W. Damon, & R.M. Lerner (Eds en chef), *Handbook of child psychology*. Volume 4: Child psychology and practice (6th ed, pp. pp.103-152). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Demonty, I., Blondin, C., Matoul, A., Baye, A. & Lafontaine, D. (2013). La culture mathématique à 15 ans. Premiers résultats de Pisa 2012 en Fédération Wallonie-Bruxelles. *Les Cahiers des Sciences de l'Éducation*, (34), 1-26.

Fagnant, A. & Demonty, I. (2004). Résoudre des problèmes : pas de problèmes ! Présentation d'un outil méthodologique à l'usage des enseignants de cinquième et de sixième années de l'enseignement primaire.

¹ Chaque enseignant impliqué dans la présente étude a « sélectionné » quatre élèves sur base de leur compétence à résoudre des problèmes : deux élèves ayant des difficultés à réaliser ce type de tâche et deux élèves présentant une certaine aisance en résolution de problèmes

Bulletin d'informations pédagogiques, (56), 13-21.

Fagnant, A., Demonty, I. & Lejong, M. (2003). La résolution de problèmes : un processus complexe de « modélisation mathématique ». Bulletin d'informations pédagogiques, (54), 29-39.

Gravemeijer, K. (1997). Commentary solving word problems: A case of modelling. Learning and Instruction, 7(4), 389-397.

Hannula, M.S. (2006). Motivation in mathematics: goals reflected in emotions. Educational studies in mathematics, 63, 165-178.

Hohn, R. & Frey, B. (2002). Heuristic training and performance in elementary mathematical problem solving. The Journal of Educational Research, 95(6), 374-380.

Houdement, C. (2011). Connaissances cachées en résolution de problèmes arithmétiques ordinaires à l'école. Annales de Didactique des Sciences cognitives, (16), 67-96.

Julo, J (2002). Des apprentissages spécifiques pour la résolution de problèmes ? Grand N, (69), 31-52.

Kramarski, B., & Mevarech, Z.R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom : The effects of cooperative learning and metacognitive training. American Educational Research Journal, 40(1), 281-310.

Linnenbrink, E. A. (2006). Emotion research in education: Theoretical and methodological perspectives on the integration of affect, motivation, and cognition. Educational Psychology Review, 18, 307-314.

Marcoux, G. (2012). Tâches scolaires et mobilisation adaptée de procédures : quels paramètres sont influents ? Thèse de doctorat en sciences de l'éducation non publiée, Université de Genève, Genève.

Mevarech, Z. & Amrany, C. (2008). Immediate and delayed effects of meta-cognitive instruction on regulation of cognition and mathematics achievement. Metacognition and Learning, 3(2), 147-157.

Moreau, S. & Coquin-Viennot, D. (2003). Comprehension of arithmetic word problems by fifth-grade pupils: representations and selection of information. British Journal of Educational Psychology, (73), 109-121.

Muir, T., Beswick, K., & Williamson, J. (2008). "I'm not very good at solving problems": An exploration of students' problem solving behaviours. The Journal of Mathematical Behavior, 27(3), 228-241.

Op't Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2006). Accepting emotional complexity : a socio-constructivist perspective on the role of emotions in the mathematics classroom, Educational Studies in Mathematics, 63, 193-207.

Palm, T. (2008). Impact of authenticity on sense making in word problem solving. Educational Studies in Mathematics, 67(1), 37-58.

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. Educational Psychology Review, 37(2), 91-106.

Schoenfeld, A.H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 334-370). New-York: Macmillan.

Verschaffel, L., Greer, B. & De Corte, E. (2000). Making sense of word problems. Lisse, Hollande : Swets & Zeitlinger.

Zimmerman, B.J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P.R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), Handbook of self-regulation (pp.13-39). San Diego, CA: Academic Press

Mots clés : évaluation des compétences cognitives, autorégulation, résolution de problèmes mathématiques

L'impact de l'introduction de schémas "range-tout" sur les démarches de résolution de problèmes arithmétiques en 4^e année primaire

Amélie Auquière, Isabelle Demonty, Annick Fagnant

La résolution de problèmes est une activité mathématique pour laquelle les élèves rencontrent fréquemment des difficultés les menant à l'adoption de démarches inefficaces voire superficielles (Verschaffel & De Corte, 2008).

Dans la littérature, plusieurs éléments sont envisagés comme étant à l'origine de ces difficultés. Parmi ceux-ci, Gamo et ses collaborateurs (Gamo, Nogry et Sander, 2014 ; Gamo, Taabane et Sander, 2011) dénoncent un « effet de contenu » dont les élèves seraient dépendants. Leurs travaux ont montré que la nature de la variable impliquée dans l'énoncé du problème inciterait les élèves à s'engager dans une démarche de résolution donnée (spontanée), sans étudier toutes les démarches de résolution possibles. Plus précisément, les variables matérielles (ex. effectif ou prix) mèneraient la majorité des élèves à utiliser une « procédure-complément » tandis que les variables temporelles (ex. durée ou âge) favoriseraient le recours à une « procédure-comparaison », estimée plus économique et ce, sans jamais songer à une alternative. Ce manque de « flexibilité cognitive » aurait un impact sur les performances des élèves. Par ailleurs, Gervais, Savard et Polotskaia (2013) déplorent un manque de raisonnement relationnel de la part des élèves, celui-ci les empêchant de se construire une représentation correcte de la situation décrite dans l'énoncé et donc une démarche de résolution adéquate. Pour ces auteurs, il faut « aider les élèves à développer les liens cognitifs leur permettant de passer du raisonnement séquentiel sur une situation à un raisonnement global relationnel et vice versa » (p. 61).

En résolution de problèmes, plusieurs auteurs s'accordent sur le fait qu'apprendre à construire une représentation schématique (mentale ou externe) du problème constitue une aide précieuse, mais aucune étude n'a encore permis de déterminer quel était le meilleur type de représentation à enseigner ou à faire construire aux élèves (Elia, Gagatsis & Demetriou, 2007 ; Fagnant, Auquière et Vlassis, 2015 ; Fagnant & Vlassis, 2013 ; Levain, Leborgne & Simar, 2006 ; Thevenot, Barrouillet & Fayol, 2015). Parmi les différents types de schématisations possibles, Polotskaia et ses collaborateurs (Gervais et al., 2013 ; Polotskaia & Constant, 2010 ; Savard & Polotskaia, 2014) proposent un schéma qui aurait l'avantage d'être adaptable à tous les types de problèmes et qui aiderait à se focaliser sur les relations existant entre les quantités connues et inconnues (le schéma « range-tout »). Ce schéma demande toutefois un certain degré d'abstraction puisqu'il nécessite une reconceptualisation des problèmes en termes de relations « parties-tout ».

Cette communication est guidée par deux questions de recherche. La première question s'inscrit dans la lignée des travaux de Gamo et ses collaborateurs et s'intéresse à l'impact de la nature des variables en jeu dans les énoncés sur les démarches de résolution de problèmes mises en œuvre par les élèves. Plus précisément, nous faisons l'hypothèse que c'est la structure sémantique du problème (combinaison-comparaison vs changement-comparaison) qui influence ces démarches (démarche en plusieurs étapes vs démarche économique). La deuxième question de recherche s'inscrit dans la lignée de travaux de Polotskaia et ses collègues et vise à analyser l'impact des schémas « range-tout » sur les performances des élèves et sur leurs stratégies de résolution. Nous faisons l'hypothèse d'un effet différentiel de l'impact de ces schématisations en fonction de la structure sémantique des problèmes et des démarches spontanées des élèves.

Trois problèmes additifs de structures sémantiques différentes (Vergnaud, 1990) ont été soumis à 10 classes de 4^e année primaire (N=178). Immédiatement après ce premier test, 6 classes volontaires (N=107) ont bénéficié d'une micro-intervention (2 séances) visant l'introduction d'une variable didactique : la découverte des schémas « range-tout ». Juste après l'intervention, les élèves ont été soumis à une nouvelle épreuve proposant des problèmes parallèles à ceux de la première épreuve.

Globalement, la première hypothèse se vérifie puisque de nombreux élèves ont recouru, dès le pré-test, à une démarche économique (c'est-à-dire à une « procédure-comparaison ») pour résoudre le problème de type changement-comparaison alors qu'ils sont très peu nombreux à avoir eu recours à ce type de

démarche pour résoudre le problème de type combinaison-comparaison. Dans les deux cas, les variables mentionnées dans l'énoncé étaient matérielles et non temporelles (des achats dans un cas, des tickets gagnés à une tombola dans l'autre).

Concernant la deuxième question de recherche, l'hypothèse d'un impact sur les performances n'est pas vérifiée, mais bien celle d'un impact différentiel sur les démarches de résolution en fonction des types de problèmes et des démarches spontanées des élèves. Un effet différentiel est aussi à noter en fonction des élèves. En effet, la découverte de ce nouveau type de représentation semble avoir développé une certaine « flexibilité cognitive » chez certains élèves en enrichissant leur répertoire de démarches disponibles tandis qu'elle semble avoir diminué, voire entravé, cette capacité chez d'autres.

L'étude présente toutefois quelques limites, notamment parce que le nombre de problèmes impliqués était très réduit et que le dispositif a été mené dans les classes par des enseignants différents. En outre, une intervention plus longue aurait probablement été nécessaire pour aider certains élèves à développer une compréhension plus fine des schémas « range-tout » et à en faire une meilleure utilisation.

Références

Csíkos, C., Sztányi, J., & Kelemen, R. (2012). The effects of using in developing young children's mathematical word problem solving: A design experiment with third-grade Hungarian students. *Educational Studies in Mathematics*, 81(1), 47-65.

Elia, I., Gagatsis, A. & Demetriou, A. (2007). The effects of different modes of representations on the solution of one-step additive problems. *Learning and Instruction*, 17, 658-672

Fagnant, A., & Vlassis, J. (2013). Schematic representations in arithmetical problem solving: Analysis of their impact on grade 4 students. *Educational Studies in Mathematics*, 84,149-168.

Fagnant, A., Auquière, A., & Vlassis, J. (2015, janvier). Résolution de problèmes arithmétiques et représentations schématiques : comment évaluer l'efficacité d'approches didactiques contrastées ? In P. Detroz & O. Borsu (Eds.) Actes du 27^e colloque de l'Admée-Europe. L'évaluation à la lumière des contextes et des disciplines.

Gamo, S., Nogry, S., & Sander, E. (2014). Réduire les effets de contenus en résolution de problème pour favoriser la construction d'une représentation alternative. *Cahiers des Sciences de l'Éducation*, 36, 35-66.

Gamo, S., Taabane, L., & Sander, E. (2011). Rôle de la nature des variables dans la résolution de problèmes additifs complexes. *L'Année psychologique*, 111, 613-640.

Gervais, C., Savard, A., & Polatskaia, E. (2013) La résolution de problèmes de structures additives chez les élèves du premier cycle du primaire : le développement du raisonnement. *Bulletin AMQ*, 53, 58-66.

Levain, JP., Le Borgne, P. & Simar, A. (2006). Apprentissage de schémas et résolution de problèmes en SEGPA. *Revue Française de Pédagogie*, 159, 95-109.

Polotskaia, E., & Consultant, P. (2010). Des représentations graphiques dans l'enseignement des mathématiques – Deux jeux pour apprendre. *Bulletin AMQ*, L(1), 12-28.

Savard, A. & Polatskaia, E. (2014). Gérer l'accès aux mathématiques dans la résolution de problèmes textuels : une exploration du côté de l'enseignement primaire. *Education & Francophonie*, XLII(2), 138-157.

Thevenot, C., Barrouillet, P. & Fayol, M. (2010) De l'émergence du savoir calculer à la résolution des problèmes arithmétiques verbaux. In M. Crahay & M. Dutrevis (Eds), *Psychologie des apprentissages scolaires* (pp. 197-166) Bruxelles : De Boeck.

Verschaffel, L. & De Corte, E. (2008). La modélisation et la résolution des problèmes d'application : de l'analyse à l'utilisation efficace. In M. Crahay, L. Verschaffel, E. De Corte & J. Grégoire (Eds.). *Enseignement et apprentissage des mathématiques. Que disent les recherches psychopédagogiques ?* (153-176). Bruxelles : De Boeck.

Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 10(2.3), 133-170.

Mots clés : problèmes arithmétiques, représentations schématiques, démarches de résolution de problèmes, effets de contenu, flexibilité cognitive

