

LES DIFFERENTES FONCTIONS DE LA RESOLUTION DE PROBLEMES SONT-ELLES PRESENTES DANS L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE EN COMMUNAUTE FRANÇAISE DE BELGIQUE ?

Isabelle DEMONTY* – Annick FAGNANT*

Résumé – Comment la résolution de problèmes est-elle envisagée dans l'enseignement primaire en Communauté française de Belgique ? Quelles fonctions lui sont attribuées ? L'objet de cette contribution est de proposer un cadrage et quelques pistes de réflexion en vue de lancer une discussion au sein du groupe. Deux aspects sont envisagés : d'une part les référentiels de compétences en mathématiques qui constituent le cadre légal fixant les compétences attendues à 8, 12 et 14 ans et d'autre part une illustration au travers de deux manuels de mathématiques destinés aux élèves de sixième année de l'enseignement primaire (niveau 6).

Mots-clés : Enseignement primaire, résolution de problèmes, problèmes pour chercher, problèmes pour apprendre, fonctions des problèmes

Abstract – How does mathematics teaching in the French Community of Belgium's primary schools prepare pupils to solve problems? Which functions are attributed to this topic? This contribution aims to propose a framework in order to compare the situation in the French community of Belgium with the characteristics of the teaching of problems solving in others countries. Our study is focused on two main aspects: the curriculum that indicates the orientations and the competencies that have to be reached by pupils by age 8, 12 and 14 years, and the analysis of the types of problems found in two specific classroom textbooks that are commonly used by Belgian teachers to support their mathematics teaching in Grade 6 (i.e., the final year of primary school).

Keywords: Primary school, problem solving, problem to learn, problem to search, functions of problems

I. INTRODUCTION

La résolution de problèmes est au cœur des mathématiques, de leur enseignement et de leur apprentissage : « Faire des mathématiques, c'est résoudre des problèmes » ; « Apprendre à résoudre des problèmes, c'est essentiel en mathématique » ; « C'est par la résolution de problèmes que l'élève apprend les mathématiques » ; ... Mais de quoi parle-t-on exactement ? « Situations-problèmes », « problèmes », « problèmes de recherche », « problèmes d'application », « problèmes d'intégration »... Les terminologies sont nombreuses, tant dans la littérature de recherche que dans les documents officiels pour faire mention de l'enseignement / apprentissage « par » (ou « de ») la résolution de problèmes et pour distinguer les types de problèmes qui peuvent être employés à diverses fins pédagogiques (Fagnant et Vlassis 2010).

Dans l'approche par compétences, la notion de situation est un élément clé (Jonnaert 2002). A l'heure actuelle, la plupart des auteurs qui se sont penchés sur cette question estiment que les situations sont à la fois le point de départ des apprentissages et le critère qui permettra de déterminer la maîtrise des compétences. Dans une perspective socioconstructiviste, souvent associée à l'approche par compétences, on reconnaît que les connaissances ne peuvent pas être transmises par l'enseignant mais qu'elles doivent, au contraire, être construites par l'apprenant au travers des expériences qu'il vit dans son environnement. Enseigner selon une approche par compétences pourrait dès lors impliquer de partir de situations-problèmes (ou de projets) qui nécessitent la mobilisation conjointe de différentes ressources (Rey, Carette, Defrance et Kahn 2006).

* Université de Liège – Belgique – isabelle.demonty@ulg.ac.be, afagnant@ulg.ac.be

Le concept de situations-problèmes est central dans la littérature francophone ; il trouve son origine dans les travaux des didacticiens français des mathématiques et s'inscrit essentiellement dans une perspective de développement des connaissances et de compétences mathématiques. Comme mentionné précédemment, les situations-problèmes sont généralement distinguées des problèmes d'application : l'objectif des situations-problèmes est d'introduire de nouvelles connaissances alors que le but des problèmes d'application est d'utiliser et d'entraîner les nouvelles connaissances (Pallascio 2005).

Dans une approche par compétences, les situations-problèmes peuvent constituer le point de départ des apprentissages. Mais la capacité à résoudre des problèmes est aussi en soi une finalité de l'approche par compétences. En effet, dans un décret publié en 1997 définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental en Communauté française de Belgique, la compétence est définie comme « l'aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches » (p. 2). Dans cette définition, il y a deux éléments importants : le premier est le fait de pouvoir mobiliser, coordonner, et intégrer plusieurs ressources (connaissances, habiletés, attitudes) ; et le second, insiste sur le caractère situé de l'action (tâches s'appariant souvent à des problématiques complexes).

Pour que les élèves développent de réelles compétences, il n'est pas suffisant de leur enseigner les différentes ressources de manière isolée, de les inciter à les exercer et de les inviter occasionnellement à les appliquer dans des problèmes qui interviennent directement dans le prolongement des matières enseignées (les problèmes d'application, au sens classique du terme). Intégrer et organiser les différentes ressources doivent s'apprendre, tout comme il est également essentiel d'apprendre aux élèves à développer des stratégies efficaces de résolution de problèmes.

Dans cette perspective, on peut dès lors distinguer deux grandes finalités généralement attribuées à la résolution de problèmes : (i) développer l'apprentissage des mathématiques par la résolution de problèmes, et (ii) développer l'apprentissage de démarches et de processus de résolution de problèmes. L'apprentissage des contenus mathématiques est au cœur de la première finalité : les problèmes servent de point de départ pour construire de nouvelles connaissances et ces connaissances sont réinvesties dans ce que l'on appelle des problèmes d'application (Pallascio 2005). L'apprentissage de procédures efficaces de résolution de problèmes est quant à lui au centre de la deuxième finalité : il s'agit alors d'un apprentissage de démarches heuristiques et métacognitives de résolution de problèmes (Charnay 1992 ; Verschaffel et De Corte 2005).

A l'origine des ces deux grandes finalités, on trouve des courants théoriques différents (voir Fagnant et Vlassis 2010, pour une discussion plus détaillée sur cette question) : les travaux d'inspiration socioconstructiviste portent essentiellement sur la résolution de problèmes en tant que modalité pédagogique (les situations-problèmes sont une méthode d'enseignement / apprentissage qui permet de construire les concepts et les procédures en leur donnant du sens) ; alors les travaux liés aux approches cognitives se sont essentiellement intéressés au processus même de résolution de problèmes, ainsi qu'à l'enseignement et à l'apprentissage de stratégies efficaces de résolution. L'influence des deux types de courants sur les programmes d'enseignement de plusieurs pays, notamment en France, est pointée par Sarrazy (2008). Il distingue, d'une part, un modèle activiste, influencé par le constructivisme piagétien et les travaux en didactique des mathématiques et pour lequel le problème devient le moyen privilégié de donner du sens aux connaissances enseignées et, d'autre part, un modèle métacognitif, influencé par la psychologie cognitive et qui met l'accent sur le processus même de résolution de problèmes et sur l'apprentissage de stratégies métacognitives. Notons encore que l'influence de la psychologie cognitive mettant l'accent sur l'apprentissage de processus

de résolution de problèmes a été vivement critiquée par certains auteurs, bien qu'ils reconnaissent qu'elle a eu relativement peu d'impacts dans les classes. Notamment, Mercier (2008) et Sarrazy (2008) semblent craindre une « démathématisation » de l'enseignement au sens où l'activité de résolution de problèmes deviendrait une activité pour elle-même (résoudre pour résoudre ou apprendre à résoudre).

Comme on l'a vu précédemment, les problèmes peuvent servir à rencontrer différents objectifs d'apprentissage. Nous nous appuyons sur une typologie proposée par Charnay (1992) pour distinguer les différents types de problèmes que nous étudierons par la suite :

- les problèmes qui ont pour objectif la construction de nouvelles connaissances (les situations-problèmes proposées en début d'apprentissage) ;
- les problèmes qui ont pour objectif de réinvestir les connaissances acquises et parmi lesquels nous distinguerons ;
- les problèmes d'application directe ou de réinvestissement (problèmes impliquant de mobiliser et/ou d'appliquer des connaissances et procédures apprises antérieurement) ;
- les problèmes d'intégration (problèmes nécessitant de mobiliser et d'intégrer diverses connaissances et procédures) ;
- les problèmes destinés à placer les élèves en situation de recherche et à développer des connaissances plus méthodologiques (problèmes ouverts ou problèmes visant à développer la modélisation mathématique).

Pour Charnay (1992) ce sont les « problèmes pour apprendre à chercher » ou « problèmes ouverts » qui constituent cette dernière catégorie. Le terme « problème ouvert » a été introduit par une équipe de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Lyon (IREM) pour évoquer une catégorie de problèmes destinés à placer les élèves dans une situation propre au développement d'une démarche scientifique. Selon cette équipe, un problème ouvert est un problème qui possède les caractéristiques suivantes : « (1) l'énoncé est court ; (2) l'énoncé n'induit ni la méthode, ni la solution (pas de questions intermédiaires ni de questions du type « montrer que »). En aucun cas, cette solution ne doit se réduire à l'utilisation ou l'application immédiate des derniers résultats présentés en classe ; (3) le problème se trouve dans un domaine conceptuel avec lequel les élèves ont assez de familiarité. Ainsi, peuvent-ils prendre facilement « possession » de la situation et s'engager dans des essais, des conjectures, des projets de résolution, des contre-exemples » (Charnay 1992, p. 1).

Nous intégrerons également dans cette catégorie d'autres types de problèmes dont la structure et les contenus mathématiques impliqués peuvent s'apparenter à des problèmes d'application ou d'intégration, mais qui présentent une complexité nécessitant la mise en œuvre d'une réelle démarche de « modélisation mathématique » (Verschaffel, Greer et De Corte 2000) et qui seront utilisés dans le but de travailler explicitement le développement d'heuristiques propres aux différentes étapes de la démarche de résolution de problèmes (Demonty, Fagnant et Lejong 2004 ; Fagnant et Demonty 2005).

La dernière catégorie de problèmes (dans laquelle nous plaçons donc les problèmes ouverts et les problèmes visant à développer la modélisation mathématique) se distingue alors particulièrement des autres types de problèmes dans la mesure où les objectifs visés se situent avant tout au niveau du processus même de résolution de problèmes alors que ce sont les contenus mathématiques qui sont centraux dans les autres types de problèmes.

Dans le cadre de cette contribution, nous nous interrogeons sur les finalités de la résolution de problèmes dans l'enseignement primaire en Communauté française de Belgique : comment

la résolution de problèmes est-elle envisagée dans les référentiels officiels et comment est-elle « travaillée » dans les classes ? Quelle(s) est (sont) la(les) fonction(s) attribuée(s) à ce vaste contenu d'enseignement ? L'objet de cette contribution n'est nullement de proposer une étude exhaustive et rigoureuse de la question, mais plus modestement de poser un cadrage et quelques pistes de réflexion en vue de lancer une discussion au sein du groupe de travail. Après un bref regard sur les structures de l'enseignement en Communauté française de Belgique, nous proposons une analyse du document « Socles de compétences » qui définit l'ensemble des compétences à travailler avec les élèves aux différentes étapes de la scolarité jusqu'à 14 ans (niveau 8). Par la suite, nous illustrerons la réflexion en envisageant quelques extraits de manuels destinés à des élèves de dernière année de l'enseignement primaire (sixième année, niveau 6).

II. APERÇU SUR LE SYSTÈME SCOLAIRE EN COMMUNAUTÉ FRANÇAISE

En Communauté française, l'enseignement primaire fait partie d'un continuum pédagogique qui accueille les élèves de 3 à 14 ans. Ce continuum comporte l'enseignement maternel (de 3 à 6 ans), l'enseignement primaire (de 6 à 12 ans) et le premier degré de l'enseignement secondaire (de 12 à 14 ans). L'enseignement primaire est réparti en trois cycles (le cycle 5-8 ans, qui inclut la dernière année de l'enseignement maternel, le cycle 8-10 ans et le cycle 10-12 ans). Au terme de l'enseignement primaire, tous les élèves sont soumis à une évaluation externe qui permet d'obtenir un certificat d'étude de base (CEB).

Les élèves qui obtiennent ce certificat sont alors dirigés vers le premier degré commun (1C et 2C) et ceux qui échouent sont orientés dans un premier degré différencié (1D et 2D) où ils ont l'opportunité de présenter, au terme de chacune des années, l'examen externe en vue d'obtenir le CEB. En cas de réussite, ils sont alors orientés vers le premier degré commun. Au terme du premier degré, d'une durée maximale de 3 ans, les élèves sont orientés vers la section de transition qui les prépare à l'enseignement supérieur ou vers celle de qualification les préparant plus directement à un métier, tout en leur permettant l'accès à l'enseignement supérieur (moyennant parfois certaines conditions). Le schéma suivant présente une vision synthétique du système scolaire en Communauté française de Belgique.



Figure 1 – Schéma du système scolaire en Communauté française de Belgique, (Source – Ministère de la Communauté française (2010), Indicateurs de l'enseignement en Communauté française de Belgique, p. 4.).

III. LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES DANS LES DOCUMENTS OFFICIELS DU PRIMAIRE

Les compétences mathématiques à travailler aux différentes étapes de l'enseignement primaire sont répertoriées dans le document « Socles de compétences ». Selon ce document, la résolution de problèmes est présentée comme la pierre angulaire de l'enseignement des mathématiques : « C'est par la résolution de problèmes que l'élève développe des aptitudes mathématiques, acquiert des connaissances profondes et se forge une personnalité confiante et active » (p. 23). Cette idée générale est concrétisée au travers de diverses compétences qui permettent de baliser un enseignement basé sur la résolution de problèmes :

- analyser et comprendre un message (se l'approprier avant d'entrer dans une démarche de résolution) ;
- résoudre, raisonner et argumenter (cerner les démarches et/ou les opérations à effectuer pour arriver à la solution en veillant à justifier toutes les étapes oralement et par écrit) ;
- appliquer et généraliser (s'approprier des matières, des méthodes, mais aussi construire des démarches nouvelles) ;
- structurer et synthétiser (organiser, oralement et par écrit, sa démarche de réflexion ... réorganiser ses connaissances antérieures en y intégrant les acquis nouveaux) (Socles de compétences, pp. 24-25).

Le document « Socles de compétences » liste également une série de compétences spécifiques relatives aux quatre grands domaines de savoirs à travailler en primaire : « les nombres », « les solides et les figures », « les grandeurs » et « le traitement de données ». Parmi ces compétences spécifiques, on retrouve une série d'intitulés qui ont trait à la résolution de problèmes, et ceci essentiellement dans les contenus « nombres » et « grandeurs » :

- dans le domaine des nombres, « identifier et effectuer des opérations dans des situations variées » (p. 27) ;
- dans le domaine des grandeurs, « résoudre un problème de proportionnalité directe » (p. 31).

Ce bref aperçu montre que c'est principalement la résolution de problèmes au service de l'apprentissage de contenus mathématiques qui est mise en exergue dans le prescrit légal : les problèmes ont pour objectif la construction de connaissances mathématiques, l'application des connaissances acquises et l'intégration de celles-ci. Toutefois, parmi la liste des compétences à travailler en primaire, on retrouve aussi quelques intitulés qui visent à placer les élèves en situation de recherche (« vérifier la plausibilité d'un résultat », « distinguer ce dont on est sûr de ce qu'il faut justifier », « exposer et comparer ses arguments, ses méthodes ») et qui mettent davantage l'accent sur la démarche de résolution de problèmes que sur le contenu mathématique sous-jacent.

IV. ILLUSTRATION A TRAVERS L'ECLAIRAGE APPORTÉ PAR DEUX MANUELS SCOLAIRES

Au-delà des documents officiels, il nous semble également intéressant d'analyser quelques supports fréquemment utilisés par les enseignants du primaire afin de donner un éclairage sur les opportunités d'apprentissage qui sont offertes aux élèves.

Deux manuels contrastés sont envisagés : ils sont issus des deux maisons d'édition de manuels scolaires (De Boeck et Plantyn) les plus connues en Communauté française de

Belgique. Les descriptifs présentés dans les pages qui suivent ne visent pas à fournir des données quantitatives sur l'importance accordée aux diverses fonctions des problèmes dans chaque manuel. Ceci n'aurait pas grand intérêt puisque la majorité des enseignants ne suivent pas un manuel pas à pas mais construisent leur enseignement en se basant sur plusieurs ressources. Il s'agit plutôt de cerner la philosophie sous-jacente à chaque manuel et d'essayer de rendre compte d'exemples de ressources dont disposent les enseignants pour mettre en œuvre les prescrits légaux déclinés dans les « Socles de compétences ».

1. *Le manuel « Basile et les maths » - 6^e année du primaire*

Dans ce manuel, les contenus sont organisés en 16 modules. Chaque module se répartit en une série de huit ou neuf fiches d'activités centrées chaque fois sur une thématique spécifique. Dans chaque module, les quatre domaines mathématiques définis dans les Socles de compétences sont envisagés : « nombres », « solides et figures », « grandeurs » et « traitement de donnée ». Il semble donc que la matière dévolue à la sixième primaire soit répartie assez équitablement en seize modules dans lesquels on travaille en parallèle les différentes thématiques. Chaque module se termine par un bilan reprenant quelques situations proches de celles travaillées dans le module, sans qu'il n'y ait une volonté systématique de couvrir l'entièreté des aspects travaillés dans le module.

Ce manuel est conçu pour que l'élève puisse travailler seul. Un document à l'attention des enseignants accompagne le manuel élève : on y trouve des exemples d'activités d'apprentissages inédites ouvrant la voie vers des progressions moins linéaires dans les apprentissages.

Chaque module démarre par une activité de résolution de problèmes destinée à travailler plus spécifiquement des connaissances méthodologiques propres à la résolution de problèmes (problèmes visant à développer la modélisation mathématique) : repérer des données utiles, analyser un schéma, interpréter un tableau, utiliser des procédures de vérification, faire preuve d'esprit critique. Dans ces situations, le problème est décomposé en tâches plus spécifiquement centrées sur ce qui est visé (liste d'éléments à cocher, textes lacunaires, ...). Au sein de quelques modules, on rencontre également des problèmes d'application ou de réinvestissement (problèmes de vitesse, d'échelle, de durée, problème impliquant les pourcentages, prix d'achat et prix de vente, ...) qui démarrent en général par un énoncé accompagné d'une question, se prolongent par une résolution guidée (où l'élève est amené à compléter un schéma ou un texte, puis à effectuer des calculs) et se terminent par des exercices de fixation. Quelques situations centrées sur des contenus numériques sont illustrées par un contexte destiné à montrer l'utilisation de ce contenu dans la vie réelle, mais il ne s'agit pas réellement de problèmes, dans la mesure où il n'y a en général pas de questions. Par ailleurs, on ne trouve pas de problèmes « ouverts » au sens de la définition proposée par Charnay (1992).

Dans les bilans clôturant chaque module, on trouve des problèmes souvent accompagnés d'un support où de questions de guidage amenant l'élève à se concentrer sur une procédure mathématique particulière et non sur sa mobilisation en contexte. Aucune question n'est spécifiquement centrée sur l'activité introduisant le module.

Ce bref tour d'horizon nous conduit à penser que, si quelques compétences méthodologiques propres à la résolution de problèmes sont présentes dans ce manuel, l'accent est principalement mis sur la construction de nouvelles connaissances et l'application directe de procédures mathématiques. On ne trouve pas de problèmes d'intégration qui amènerait l'élève à mobiliser des compétences issues de plusieurs domaines.

2. Le manuel « Crack en maths » - 6^e année du primaire

Ce manuel propose d'aborder les mathématiques par des situations-problèmes. Ces activités constituent l'essentiel du fichier d'apprentissage de l'enfant et du guide méthodologique de l'enseignant. Les auteurs du manuel précisent qu'« une situation-problème n'est pas un exercice : dans un exercice, on utilise quelque chose que l'on a appris, que l'on sait, que l'on applique, tandis que dans un problème, on est amené à chercher, à explorer et puis à découvrir de nouvelles choses. Il est donc normal de se tromper, de faire des erreurs » (Guide méthodologique, p. 12).

Le manuel est organisé en s'appuyant en partie sur les grands domaines de contenus présentés dans les socles de compétences : on trouve une partie « nombres », une partie « opérations », une partie « grandeurs » et une partie « espace ». On notera donc qu'aucun chapitre ne porte spécifiquement sur le « traitement de données ». Par ailleurs, le manuel se termine par deux chapitres proposant des problèmes d'intégration des quatre domaines précités.

Dans le guide méthodologique, trois grandes étapes sont proposées pour gérer les situations-problèmes. La première étape est l'étape de « préparation » qui comprend une « mise en situation » (où la situation doit être proposée aux élèves sans en dévoiler le contenu), une invitation à « faire des liens » (où les enfants sont interrogés sur leur vécu en lien avec la situation) ; une incitation à « formuler des questions » (où les élèves peuvent poser des questions en lien avec l'illustration qui accompagne la situation-problème) et un moment consacré à « expliquer les consignes » (où les élèves sont invités à reformuler les questions pour s'assurer de leur bonne compréhension de la tâche à réaliser). La deuxième étape est celle de « réalisation » : les élèves sont invités à travailler seuls ou en petites équipes, l'enseignant doit instaurer un climat de travail propre à la coopération et inviter les élèves à prendre le temps de se mettre d'accord sur les stratégies à développer. L'étape de réalisation se clôture alors par une mise en commun qui conduira à comparer les stratégies, les hypothèses, les solutions, ... Enfin, la troisième étape est une étape de « formalisation » où les élèves sont invités à prendre le temps de s'arrêter et d'exprimer ce qu'ils ont appris, « tant au niveau des concepts mathématiques que des stratégies de résolution de problèmes ou même de l'attitude à adopter pour trouver des solutions » (Guide méthodologique, p. 16). C'est aussi à cette étape qu'il s'agira d'établir une synthèse sur les concepts découverts et sur les stratégies de résolution de problèmes développées. En vue d'aider cette étape, la collection présente un manuel de fixation qui présente les principaux contenus abordés par les situations problèmes.

Dans le fichier d'apprentissage, chaque situation-problème se complète par deux à trois problèmes ou exercices permettant de réinvestir directement les notions qui viennent d'être « découvertes » ou travaillées dans la situation-problème (problèmes d'application directe). Ce fichier d'apprentissage peut être complété par une « banque d'exercices reproductibles » qui comprend des exercices « matière » (permettant de s'entraîner et de systématiser les apprentissages réalisés), une « boîte à outils » (proposant des exercices visant à entraîner des techniques comme le calcul écrit ou à utiliser des instruments mathématiques comme le compas), des exercices portant davantage sur « la méthode de résolution des situations-problèmes » (apprendre à interpréter un problème, aider l'enfant à réfléchir sur le type de réponse attendue et développer la précision), les « situations-problèmes » du fichier d'apprentissage (mais cette fois présentées en noir et blanc et reproductibles pour des manipulations en classe) et enfin des « exercices d'évaluation » qui, d'après les auteurs du manuel, sont davantage orientés vers la maîtrise des matières.

Ce bref tour d'horizon montre la variété des « outils didactiques » proposés dans cette collection. Il apparaît que les problèmes sont essentiellement perçus comme moyens d'appréhender de nouveaux contenus (situations-problèmes). On trouve quelques problèmes d'application directe à la suite de chaque situation-problème, mais les problèmes invitant à réinvestir des notions vues précédemment (et donc nécessitant de choisir et de mobiliser les procédures mathématiques adéquates) sont relativement peu présents. On trouve quelques situations intitulées « problèmes d'intégration » en fin de manuel et l'on peut supposer qu'ils ne sont proposés qu'en fin d'année. En ce qui concerne l'acquisition de connaissances plus méthodologiques propres à l'apprentissage d'une démarche de résolution de problèmes, quelques exercices de la « banque » s'orientent spécifiquement dans cette voie (mais on peut s'interroger sur l'intérêt d'« exercices » - c'est le nom employé par les auteurs - pour réellement développer la modélisation mathématique) et l'on note également que les auteurs insistent sur l'importance d'accorder une attention spécifique aux stratégies de résolution lors de l'étape de formalisation et de synthèse. Enfin, on ne trouve pas, à proprement parler, de problèmes « ouverts » (Charnay 1992).

V. DISCUSSION ET PERSPECTIVES

Comme mentionné en Introduction, l'objet de cette contribution est de proposer un cadrage et quelques pistes de réflexion en vue de lancer une discussion au sein du groupe de travail. Pour alimenter le débat, ce document est structuré de façon relativement parallèle à celui de Catherine Houdemont qui propose une réflexion du même type pour la France.

En accord avec le référentiel de compétences, les deux manuels brièvement présentés proposent essentiellement une exploitation des problèmes dans le cadre de la découverte ou de l'exploitation/application de contenus mathématiques. Les problèmes « ouverts » sont peu présents, voire absents, des manuels à destination des élèves. Si l'on suit Charnay (1992), ces problèmes présentent pourtant de nombreux avantages : (1) ils permettent de proposer à l'élève une activité comparable à celle du mathématicien confronté à des problèmes qu'il n'a pas appris à résoudre ; (2) ils permettent de mettre l'accent sur des objectifs spécifiques d'ordre méthodologique dans la mesure où ils impliquent la mise en œuvre de démarches généralement peu travaillées par ailleurs (développer des démarches de type essais-erreurs, organiser sa démarche, vérifier sa propre solution, l'argumenter et la confronter avec celles des autres, etc.) ; (3) ils permettent de prendre en compte et même de valoriser les différences entre élèves (ces problèmes encouragent la mise en œuvre d'une diversité de stratégies de résolution, qui s'appuient sur des connaissances variées et qui valorisent souvent les démarches originales et moins scolairement conventionnelles) ; et (4) ils permettent à l'enseignant de faire connaître aux élèves quelles sont ses attentes en matière de résolution de problèmes (face à ces problèmes, il est inefficace d'essayer d'appliquer directement des connaissances déjà étudiées ; il s'agit de prendre des initiatives, de chercher, d'essayer, de faire preuve d'originalité, d'argumenter ses propres solutions, de chercher à les valider, etc.).

Les problèmes que nous avons qualifiés de « problèmes visant à développer la modélisation mathématique » pourraient rencontrer la plupart des caractéristiques précitées mais force est de constater que les problèmes que nous avons repérés dans les manuels comme spécifiquement ou partiellement dédiés à cette fonction soulèvent d'autres questionnements. Dans le manuel « Basile et les maths », les problèmes sont systématiquement décomposés en sous-problèmes laissant finalement peu d'autonomie à l'élève pour développer et organiser sa propre démarche de résolution. On peut supposer que l'intention des auteurs est que les élèves apprendront à développer une « modélisation » des problèmes en s'entraînant face à des tâches très orientées (ex. : parmi la liste de données

proposées ci-dessous, coche celles qui serviront à résoudre le problème). Dans le manuel « Cracks en math », c'est par la résolution des situations-problèmes elles-mêmes (et par les synthèses méthodologiques qui en découlent) que l'on attend des élèves qu'ils apprennent à résoudre des problèmes (on apprend en faisant). On peut toutefois regretter que peu d'indications précises soient données aux enseignants quant à la façon de travailler cet aspect avec les élèves.

En Communauté française de Belgique, on attend des élèves qu'ils développent des compétences définies comme « l'aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches » (Décret « Missions », p. 2). Les approches proposées dans les manuels permettent-elles réellement aux élèves de développer de telles compétences ?

REFERENCES

- Charnay R. (1992) Problème ouvert, problème pour chercher. *Grand N* 51, 77-83.
- Demonty I., Fagnant A., Lejong M. (2004) *Résoudre des problèmes : Pas de problème ! Guide méthodologique et documents reproductibles (8-10 ans)*. Bruxelles : De Boeck.
- Fagnant A., Demonty I. (2005) *Résoudre des problèmes : Pas de problème ! Guide méthodologique et documents reproductibles (10-12 ans)*. Bruxelles : De Boeck.
- Fagnant A., Vlassis J. (2010) Le rôle de la résolution de problèmes dans les apprentissages mathématiques : Questions et réflexions. *Education Canada* 50 (1), 50-52.
- Jonnaert P. (2002) *Compétences et socio-constructivisme*. Bruxelles : De Boeck.
- Jonnaert P., Balaban F. (2006) *Basile et les maths. 6a et 6b*. Bruxelles : Planhyn.
- Mercier A. (2008) Une question curriculaire de l'enseignement élémentaire des mathématiques : La résolution de problèmes. *Actes du séminaire national L'enseignement des mathématiques à l'école primaire, Paris le 13 et 14 novembre 2007*. Ministère de l'Éducation, Eduscol, 93-116.
- Pallascio R. (2005) Les situations-problèmes : Un concept central du nouveau programme de mathématique. *Vie Pédagogique* 136, 32-35.
- Rey B., Carette V., Defrance A., Kahn S. (2006) *Les compétences à l'école – Apprentissage et évaluation*. Bruxelles : De Boeck.
- Sarrazy B. (2008) De quelques effets de contrats et du rôle des situations didactiques dans la résolution de problèmes d'arithmétique au cycle 3. *Actes du séminaire national L'enseignement des mathématiques à l'école primaire, Paris le 13 et 14 novembre 2007*, Ministère de l'Éducation, Eduscol, 61-81.
- Verschaffel L., De Corte E. (2005) La modélisation et la résolution des problèmes d'application : De l'analyse à l'utilisation efficace. In Crahay M., Verschaffel L., De Corte E., Grégoire J. (Eds.) (pp. 153-176) *Enseignement et apprentissage des mathématiques : Que disent les recherches psychopédagogiques ?* Bruxelles : De Boeck.
- Verschaffel L., Greer B., De Corte E. (2000) *Making sense of word problems*. Lisse, The Netherlands: Swets & Zeitlinger.
- Van Lint S. (2008) *Cracks en maths 6. Guide méthodologique et corrigé*. Bruxelles : De Boeck.