SARA ARDITI

Manuels scolaires et pratiques des enseignants : des relations complexes

sara.arditi@yahoo.fr

IUFM d'Aquitaine, laboratoire LACES

Résumé

Les résultats présentés dans cet article concernent les pratiques de cinq enseignants de CM2 utilisant le manuel Euromaths - écrit par des didacticiens. Les analyses menées montrent la complexité des rapports entre les pratiques et les manuels scolaires et en particulier, la complexité des liens entre connaissances mathématiques et didactiques, habitudes de gestion de la classe et utilisation du manuel pour une utilisation fidèle aux conceptions de ses auteurs.

La communicabilité des recherches en didactique est une question récurrente pour la communauté étant donné les difficultés de transmission des ingénieries didactiques à des enseignants ordinaires. La proposition de manuels scolaires dans lesquels des résultats de recherches en didactique ont été transposés par des chercheurs en didactique pourrait constituer une alternative « didactiquement fiable » aux ingénieries didactiques. Or, si la transposition des savoirs effectuée dans les manuels a largement été étudiée et si des didacticiens - conscients du problème de transmission et d'utilisation des ingénieries didactiques par les professeurs des écoles - se sont lancés dans l'aventure de l'écriture de manuels scolaires pour l'enseignement des mathématiques à l'école primaire, peu de chercheurs se sont encore intéressés à la deuxième étape de la transposition que constitue l'utilisation effective des manuels scolaires par les professeurs des écoles.

Dans cet article, nous nous intéressons à cette deuxième étape de la transposition, c'est-à-dira aux pratiques des enseignants utilisant un manuel donné, écrit par des didacticiens. Le choix du manuel pour effectuer cette étude s'est porté sur *Euromaths*[1] en raison de la conscience que ses auteurs pouvaient avoir des difficultés de transmission des ingénieries didactiques à des professeurs des écoles (Briand & Peltier) mais aussi en raison de la nature de la transposition qui y est effectuée. Les résultats de nos analyses de ce manuel et de sa comparaison avec d'autres ouvrages ont en effet montré que la transposition qui y a été effectuée était minimale et didactiquement fiable[2]. Notre travail de thèse sur la variabilité des pratiques effectives des enseignants utilisant ce manuel a permis cependant de montrer que les pratiques des professeurs des écoles observés s'avéraient différentes les unes des autres et révélaient pour certains enseignants des difficultés de mise en œuvre du manuel (Arditi, 2011). Le lien entre pratiques des enseignants et utilisation d'un manuel scolaire semble de fait complexe. En particulier, nos constats laissent penser que si des connaissances mathématiques et didactiques sont nécessaires à la mise en œuvre des *activités* tirées d'*Euromaths,* elles peuvent ne pas être suffisantes. Tout se passe comme si des gestes précis

[1] Peltier, M-L. ; Briand, J. ; Ngono, B. ; Vergnes, D. (2006) *Euromaths CM2,* Paris : Hatier.

[2] Ces résultats seront démontrés dans le paragraphe sur le manuel *Euromaths*.

et adaptés contribuaient aussi à une mise en œuvre adéquate[3] par les enseignants des situations d'apprentissage. Dans cet article, nous cherchons à spécifier – à partir d'un exemple – quels types de pratiques peuvent être compatibles ou non avec l'utilisation du manuel, en relation avec les connaissances mathématiques enseignées aux élèves, et donc les connaissances des enseignants et leurs habitudes de gestion.

A cette fin, il s'agit dans un premier temps de comprendre ce qui est proposé dans *Euromaths* du point de vue des enseignants. L'analyse du manuel que nous proposons dans une première partie de l'article est essentiellement centrée sur les alternatives et marges de manœuvre des enseignants autour de la mise en œuvre d'une *activité*[4] donnée pour laquelle nous caractériserons un « scénario moyen » qui correspondrait à une mise en œuvre conforme à ce que peuvent attendre les auteurs d'*Euromaths*. C'est en référence à ce scénario moyen que nous cherchons à caractériser la compatibilité des pratiques des enseignants avec l'utilisation de l'*activité* étudiée. Dans la deuxième partie de cet article nous présentons les résultats concernant les pratiques des enseignants en lien avec l'utilisation du manuel et plus particulièrement avec l'*activité* pour laquelle nous aurons défini le scénario moyen. Quand il existait des différences d'utilisation entre enseignants, nous avons cherché à déterminer à quoi elles pouvaient être imputées, notamment en relation avec l'histoire des professeurs, leur expérience, leurs habitudes, leurs connaissances mathématiques et leurs représentations (des mathématiques, de leur enseignement, des élèves et de leurs apprentissages). Enfin, nous avons cherché à caractériser ce que l'on pouvait inférer de l'association des pratiques et du manuel en termes d'apprentissages potentiels des élèves. C'est à partir des résultats de l'analyse menée en fonction de ces différentes questions et en référence au scénario moyen déterminé *a priori* qu'il nous a été possible de caractériser des pratiques conformes – ou non – à ce que pouvaient attendre les auteurs et la relation entre cette conformité – ou non conformité – des pratiques, les habitudes de gestions et les connaissances des enseignants.

Le manuel Euromaths

Pour ces analyses, nous avons choisi de travailler sur l'enseignement des fractions. Ce thème a été privilégié en raison du grand nombre de résultats de recherches en didactiques dont les auteurs ont pu s'emparer afin d'en effectuer une transposition. Dans cette première partie de l'article, nous présentons les résultats des différentes analyses menées autour du manuel *Euromaths* et plus particulièrement autour du processus d'enseignement des fractions au CM2 proposé par cet ouvrage. Nous parlons ici d'analyses, au pluriel, car elles ont été menées selon différentes méthodologies, à différentes échelles – globale et locale – et de différents points de vue – celui de l'élève et de l'enseignant – afin de déterminer les spécificités du manuel et de définir le scénario moyen évoqué plus haut.

Les premiers résultats exposés concernent les savoirs à enseigner contenus dans le manuel. Autrement dit nous présentons les processus d'enseignements, situations d'apprentissages et objets d'enseignement liés à l'enseignement des fractions. Il s'agit de résultats à un niveau global obtenus à partir d'une méthodologie d'analyse issue de la dialectique outil-objet (Douady, 1992) et de la prise en compte des résultats des recherches en didactique autour de l'enseignement des fractions. Ces résultats ont été complétés par la comparaison d'*Euromaths*

[3] Il n'y a pas unicité d'une telle mise en œuvre mais il y en a d'autres dont nous pouvons affirmer qu'elles ne sont pas adéquates aux intentions des auteurs

[4] Le terme d'*activité* est emprunté au manuel *Euromaths*. Il sera noté en italique dans la suite de ce texte afin de différencier ces *activités* des activités de l'enseignant ou des élèves.

avec cinq autres manuels de CM2[5] afin de déterminer ce qui pouvait faire sa spécificité. Ces analyses à un niveau global nous ont permis de caractériser les « grands choix » effectués par les auteurs. C'est aussi à partir de ces analyses que nous avons pu montrer que le manuel propose une transposition minimale, didactiquement fiable et une progression guidée[6], caractéristiques qui nous ont menée à choisir de travailler à partir de cet ouvrage.

Dans un deuxième temps, nous présentons les résultats d'analyses locales autour d'une *activité* de découverte proposée par le manuel. Cette *activité* a donné lieu à deux analyses *a priori*, selon deux points de vue : celui de l'élève et celui de l'enseignant. La première analyse est classique en didactique des mathématiques. Elle a notamment pour but de déterminer si l'activité peut constituer une situation d'apprentissage[7] mais aussi de comprendre ce qui peut être attendu par les auteurs dans la perspective de définir le scénario moyen évoqué en introduction. La deuxième analyse nous a permis de caractériser les alternatives *a priori* – pour les enseignants – autour de la mise en œuvre de l'activité. La mise en regard des résultats de ces deux analyses nous a permis de spécifier le scénario moyen que nous définissons comme une mise en œuvre de l'activité conforme à ce que pourraient attendre les auteurs d'*Euromaths.*

Organisation globale du manuel

Le manuel *Euromaths* est constitué de trois ouvrages : un manuel de l'élève, un livre du maître et un aide-mémoire. De manière assez générale, les enseignants n'utilisent pas le livre du maître. Nous ne préciserons donc pas ici ce qui y est proposé et nous focaliserons notre attention sur le manuel de l'élève dans lequel nous avons pu mettre en évidence la construction d'un processus d'enseignement qui se décrit selon les cycles de la dialectique outil-objet. Ce processus est constitué de trois séquences portant respectivement sur les fractions usuelles, les fractions décimales de dénominateur égal à une puissance de dix et les écritures décimales des nombres décimaux. Ces étapes du processus correspondent à la progression envisagée par Brousseau dans ses travaux sur l'enseignement des décimaux (Brousseau, 1998). Ces trois séquences sont liées entre elles. En effet, les fractions décimales de dénominateur égal à une puissance de dix sont tout d'abord introduites parmi les fractions usuelles puis découvertes comme des fractions avec lesquelles il est plus facile de travailler. Les écritures décimales des nombres décimaux sont quant à elles présentées comme une autre forme d'écriture des fractions décimales de dénominateur une puissance de dix. Chaque séquence est découpée en différentes phases qui sont aussi reliées entre elles. Si on prend l'exemple de la première séquence autour des fractions usuelles, elles sont tout d'abord travaillées dans une situation de rappel dans le cadre du partage d'aire, à partir de ce qui a été fait en classe de CM1. Les connaissances, supposées ainsi à nouveau mobilisables pour les élèves, sont réinvesties dans une *activité* pouvant donner lieu à une situation d'apprentissage[8]

[5] Les manuels utilisées pour la comparaison sont les manuels de CM2 de *J'apprends les Maths*, *Cap Maths*, *Ermel*, *Math Outil* et *Collection Thévenet*.

[6] La progression est guidée pour un didacticien même si cela peut rester implicite pour les enseignants et invisible pour les élèves.

[7] La définition que nous retenons d'une situation d'apprentissage tout au long de cet article correspond à celle donnée par Douady (*ibid.*). Il s'agit de problèmes pour lesquels les élèves peuvent doivent pouvoir comprendre l'énoncé et s'engager dans une procédure de résolution dans laquelle ils mobilisent du connu. Les connaissances visées doivent être des outils adaptés à la résolution du problème. Les élèves ne doivent pas pouvoir résoudre complètement le problème et se retrouvent dans une position de recherche avec un changement de cadre ou de point de vue pour élaborer de nouveaux moyens de résolution. Enfin, le problème doit pouvoir se formuler dans plusieurs cadres différents.

[8] Les analyses *a priori* que nous avons menée montrent que les différentes *activités* de découverte proposées peuvent constituer des situations d'apprentissage (cf. paragraphe suivant atour de l'analyse *a priori* d'une de ces *activités*).

dans le cadre du partage d'aire et des mesures de longueur puis dans une nouvelle *activité* permettant de faire le lien entre mesures de longueurs et graduations. Enfin, ces différentes *activités* proposées par le manuel sont aussi découpées en différentes questions liées entre elles (cf. analyse a priori de l'activité pour les élèves, ci-dessous) et permettant *a priori* la mise en œuvre de situations d'apprentissage. Suite aux différentes *activités*, une phase de familiarisation est proposée dans les cadres précédemment utilisés ainsi que dans le cadre numérique. Le travail dans ces différents cadres permet la décontextualisation et est supposé amener les élèves à donner aux fractions le statut de nombre. Les différentes étapes du processus d'enseignement sont donc liées par des réinvestissements d'outils explicites ou d'objets construits au fur et à mesure du processus. Elles sont solidaires. Le processus d'enseignement ainsi construit par les auteurs rappelle celui prévu par l'ingénierie didactique construite par Douady et Perrin (1986).

Le manuel *Euromaths* est didactiquement fiable dans le sens où il y est proposé une progression détaillée, des situations construites en dialectique avec le processus d'enseignement et des activités balisées qui peuvent constituer des situations d'apprentissage. Les savoirs à enseigner qui y sont contenus correspondent à une transposition des principaux résultats de recherche en didactique sur l'enseignement des fractions et décimaux, notamment des travaux fondateurs de Brousseau (*ibid.*) et de ceux de Douady et Perrin (*ibid.*). Les liens effectifs entre les différentes activités proposées et le découpage de ces dernières en questions dépendantes les unes des autres permettent de conclure que la progression proposée est guidée ou balisée. Ces résultats sont propres au manuel *Euromaths*. En effet, les différents ouvrages avec lesquels la comparaison a été menée ne proposent pas tous des activités pouvant constituer des situations d'apprentissage, ceux qui en proposent ne permettent pas toujours de faire des liens effectifs entre les différentes activités proposée et ceux pour lesquels c'est le cas ne proposent pas une progression détaillée à l'échelle de l'année scolaire.

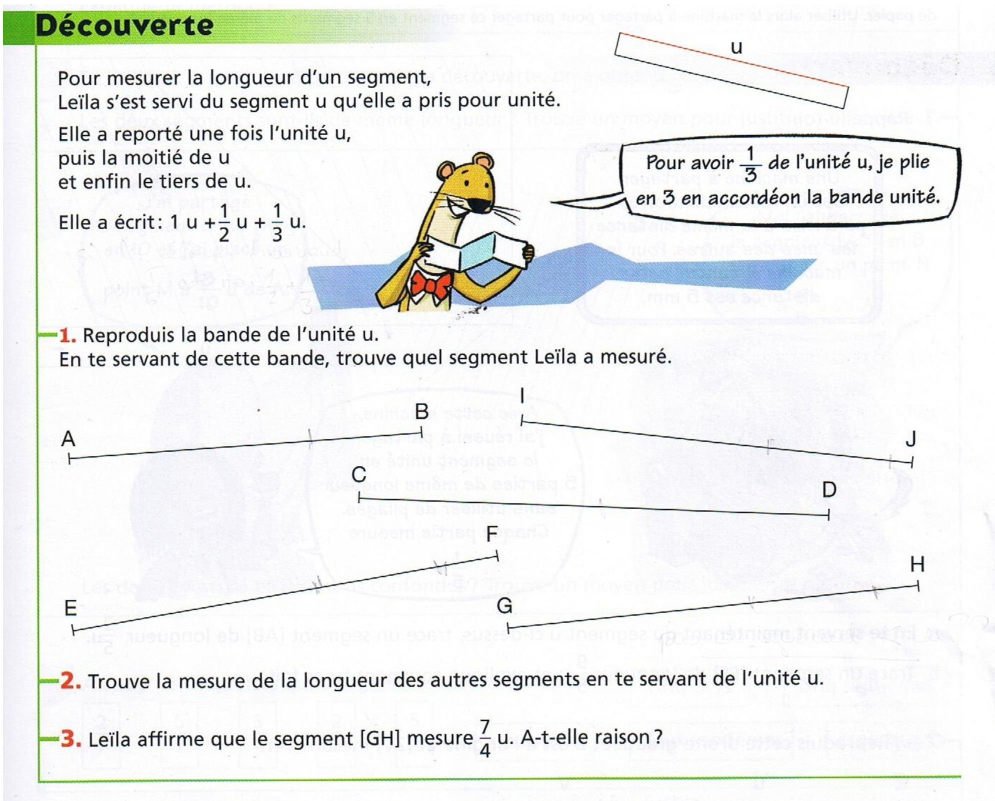
Ces différentes caractéristiques du manuel nous intéressent particulièrement dans le sens où la transposition des recherches effectuées semble pouvoir constituer une alternative didactiquement fiable par rapport aux ingénieries didactiques issues de la recherche[9]. Nous cherchons alors à savoir si les *activités* qui y sont proposées sont plus facilement transmissibles aux enseignants que les situations d'ingénieries didactiques. En particulier, nous cherchons à déterminer si le fait de proposer une progression et des *activités* guidées – que les enseignants pourraient *a priori* suivre « pas à pas » – leur permet de mettre en œuvre en classe les situations d'apprentissage prévues par les auteurs.

Analyse a priori de l'activité pour les élèves

Les analyses *a priori* de l'activité pour les élèves puis pour l'enseignant présentées dans cet article ne le sont pas dans leur intégralité. Les éléments retranscrits ont été choisis afin de décrire le scénario moyen autour d'une activité proposé dans *Euromaths*. Comme cela l'a été précisé en introduction, l'analyse d'une seule activité est présentée et servira de référence pour l'analyse des pratiques des enseignants. L'*activité* de découverte de l'étape 16, deuxième étape de la séquence sur les fractions usuelles (à la suite de la situation de rappel) a ainsi été choisie pour plusieurs raisons. Tout d'abord, elle a été mise en œuvre par chacun des enseignants observés ce qui nous a permis de comparer les différentes pratiques au scénario moyen lié à cette *activité*. De plus, il s'agit d'une transposition d'une des situations de l'ingénierie didactique développée par Douady et Perrin (Douady & Perrin) représentative de ce qui peut être proposé dans le manuel.

[9] Plus difficiles à mettre en œuvre directement.

L'activité de découverte de l'étape 16 (présentée ci-dessous) se décline en un texte introductif et trois questions successives.



Activité de découverte de l'étape 16 du manuel Euromaths

Le texte introductif présente une technique pour obtenir la mesure – $1\,u + \frac{1}{2}\,u + \frac{1}{3}\,u$ – d'un segment donné. La tâche relative à la première question consiste à retrouver ce segment parmi plusieurs. Son but est d'amener les élèves à utiliser une certaine forme d'écriture pour transcrire la mesure des segments. Etant donné l'écriture et la technique données dans le texte, les élèves vont être amenés à poser d'abord l'unité u puis des fractions de cette unité sur chacun des segments afin de retrouver celui proposé dans le texte. La technique utilisée pour cette première question va donc conduire les élèves à exprimer la mesure de la longueur d'un segment sous une forme complexe et va être routinisée lors de la tâche relative à la deuxième question qui propose aux élèves de mesurer les segments restants. Le but plus particulier de cette deuxième tâche est d'amener les élèves à trouver pour le segment noté [GH] une mesure de la forme $1\,u + \frac{1}{2}\,u + \frac{1}{4}\,u$ ou $1\,u + \frac{3}{4}\,u$. L'obtention d'une de ces mesures est nécessaire pour que la dernière question – lors de laquelle il s'agit de savoir si « Leïla »[10] a raison lorsqu'elle propose $\frac{7}{4}\,u$ comme mesure pour le segment [GH] – constitue une situation d'apprentissage. Les élèves ne peuvent pas directement répondre à cette question puisqu'ils ont du obtenir l'écriture des mesures sous une autre forme. Ils vont devoir mesurer à nouveau le segment à l'aide d'une autre technique que celle utilisée pour les premières questions ou passer au cadre numérique afin de remarquer l'égalité de la mesure obtenue lors de la

[10] Leïla est un des personnages récurrents du manuel.

question 2 – $1\,u + \frac{1}{2}\,u + \frac{1}{4}\,u$ ou $1\,u + \frac{3}{4}\,u$ – et de la mesure proposée sous la forme $\frac{7}{4}\,u$. Les premières questions de l'activité permettent donc de mettre en place les éléments nécessaires à la résolution de la dernière question qui peut alors constituer une situation d'apprentissage.

Le découpage en questions – dépendantes les unes des autres et permettant à la fois de construire un milieu propice à la confrontation des élèves à une situation d'apprentissage et d'amener à l'enjeu d'enseignement – « balise » l'*activité*. Ce balisage ou itinéraire est « visible » pour un didacticien mais peut rester implicite au moins en partie pour un enseignant et est invisible pour un élève. La connaissance visée pour les élèves correspondant à l'enjeu de la situation est unique : il s'agit de remarquer l'égalité de différentes écritures pour une même mesure. L'objectif plus général étant de travailler les fractions.

Analyse a priori de l'activité pour le professeur

L'analyse *a priori* de l'*activité* de découverte a permis de conclure qu'elle était bien balisée et candidate à la mise en œuvre d'une situation d'apprentissage en classe. Cependant, la possibilité de mettre en œuvre une situation d'apprentissage à partir de ce qui proposé dans le manuel dépend des choix effectués par les enseignants autour des alternatives possibles pour la mise en œuvre. La caractérisation des alternatives et des conséquences possibles de leur investissement nous a permis de spécifier un scénario moyen. Plus précisément, la mise en regard de l'analyse *a priori* de l'activité pour le professeur, de celle effectuée côté élèves et des choix des auteurs du manuel exposés dans le livre du professeur nous a permis de déterminer certains gestes nécessaires à la mise en œuvre d'une situation d'apprentissage conforme à ce qu'attendent les auteurs à partir de l'*activité* prescrite dans le manuel. Ces analyses ont aussi permis de caractériser certaines alternatives ne permettant pas la réalisation de ce scénario moyen et pouvant amener à des dérives lors de la mise en œuvre en classe.

Pour présenter les résultats nous avons découpé l'activité en quatre temps. Le premier correspond à la prescription de l'activité et les trois autres correspondent respectivement à la mise en œuvre des trois questions proposées. L'analyse *a priori* de l'*activité* présentée dans le paragraphe précédent montre que les deux premières questions permettent la mise en place des éléments nécessaires à la résolution de la dernière question qui peut alors constituer une situation d'apprentissage. Pour déterminer le scénario moyen correspondant à ce que peuvent attendre les auteurs et plus particulièrement à la mise en œuvre de la situation d'apprentissage à partir de ce qui est proposé dans le manuel nous allons caractériser des gestes qui semblent nécessaires en partant de la question 3 qui peut constituer une situation d'apprentissage à condition que certains éléments soient mis en place en amont de sa résolution.

a. Synthèse a priori attendue par les auteurs

Afin de soulever l'enjeu d'enseignement qui correspond à l'équivalence d'une écriture complexe et d'une écriture fractionnaire pour la mesure d'un même segment tous les élèves doivent être confrontés à l'existence de ces différentes écritures. Si c'était bien le cas, alors il serait possible d'effectuer la synthèse *a priori* attendue par les auteurs – et donc faisant partie du scénario moyen – qui consisterait à noter l'égalité de ces deux écritures. Il existe différents cadres pour effectuer cette synthèse : celui des mesures et le cadre numérique avec un retour possible au cadre du partage d'aires. En effet, on peut remarquer que les deux écritures représentent la même mesure et sont donc équivalentes ce qui amène à l'égalité suivante $1\,u + \frac{3}{4}\,u = \frac{7}{4}\,u$. L'égalité peut aussi être démontrée dans le cadre numérique en remarquant que $1 = \frac{4}{4}$ et donc que $1 + \frac{3}{4} = \frac{4}{4} + \frac{3}{4} = \frac{7}{4}$. Un retour au cadre du partage d'aire est possible afin de remarquer l'égalité $1u = \frac{4}{4}u$ en utilisant la bande unité. C'est la deuxième égalité – $1 + \frac{3}{4} = \frac{7}{4}$ – qui est suggérée dans la synthèse proposée par l'accompagnement du livre du professeur. Le scénario moyen devrait donc permettre aux enseignants d'y aboutir. Quoi qu'il en soit, il est nécessaire que chacun des élèves ait pu obtenir au moins deux écritures de la mesure du segment [GH] – une sous la forme complexe $1\,u + \frac{1}{2}\,u + \frac{1}{4}\,u$ ou sous la forme d'une somme d'un entier et d'une seule fraction $1\,u + \frac{3}{4}\,u$ et une sous la forme fractionnaire $\frac{7}{4}\,u$ – afin de soulever la question de leur égalité.

b. Scénario moyen autour des questions 1, 2 et 3 pour aboutir à la synthèse attendue

La question 3 permet de s'assurer de l'obtention de la mesure $\frac{7}{4}\,u$ à condition que chacun des élèves ait individuellement vérifié cette mesure à l'aide de sa bande unité. Un contrôle du travail de chacun des élèves (ou au minimum des élèves moyens ou en difficulté) par l'enseignant semble nécessaire lors de cette dernière question pour que cette condition soit remplie.

De la même façon, pour que les élèves soient confrontés à l'existence de plusieurs écritures pour la mesure du segment [GH], il est nécessaire qu'ils en obtiennent une mesure correcte lors du travail sur la question 2. Pour cela deux alternatives sont possibles. La première consiste en un suivi individuel des élèves lors de la phase de recherche de la mesure des segments proposés dans l'activité. Les aides apportées par l'enseignant doivent permettre à tous les élèves de la classe de trouver au moins une mesure pour le segment [GH]. Si ce n'est pas le cas, c'est lors de la mise en commun que les élèves vont devoir vérifier les différentes mesures obtenues pour chacun des segments. En effet, pour cette question il n'existe pas de critère de validité[11]. Autrement dit pour cette question, les élèves n'ont pas les moyens de valider leurs résultats. L'enseignant n'a d'autre choix que d'évaluer les réponses des élèves. Cependant, afin de les impliquer et de permettre à chacun d'obtenir l'une des deux mesures possibles pour le segment [GH] – $1\,u + \frac{1}{2}\,u + \frac{1}{4}\,u$ ou $1\,u + \frac{3}{4}\,u$ – il est possible de demander aux élèves de vérifier ces mesures comme ils ont pu le faire pour le segment mesuré par Leïla lors de la première question. Une évaluation par l'enseignant des mesures obtenues par les élèves pour la question 2 sans renvoi des élèves à un travail de vérification individuel ne suffirait pas à ce que les élèves prennent conscience de l'existence de plusieurs mesures pour un même segment et ne suffirait donc pas à ce qu'ils soient confrontés à la situation d'apprentissage liée à la question 3.

Pour s'assurer que les élèves obtiennent la mesure du segment [GH] sous une forme complexe ou sous la forme de la somme d'un entier et d'une fraction inférieure à l'unité, il est nécessaire que la question 1 soit réalisée de façon à ce qu'ils utilisent la technique du personnage de Leïla qu'ils appliqueront à nouveau par la suite. Comme dans le cas de la question 2, il n'existe pas de critère de validité. Il s'agit pour cette question de construire une technique de mesure particulière et si certains élèves n'ont pas réussi à résoudre la tâche il semblerait que cela soit lié au fait qu'il n'aient pas réussi à construire la technique de

[11] Margolinas (2004) définit les critères de validité comme des connaissances qui vont être nécessaire à l'existence d'un milieu pour la validation.

mesure[12]. Le renvoi à une vérification des mesures obtenues lors de la mise en commun tel qu'il a été proposé pour la question 2 n'est donc pas suffisant. Il s'agit déjà ici de vérifier une mesure donnée, donc si la technique n'a pas été construite une nouvelle vérification n'apporterait rien. Il s'agit d'une des difficultés de gestion de la mise en œuvre de cette *activité*. Puisqu'il n'existe pas de critère de validité, seule une évaluation des réponses semble envisageable. Mais elle ne suffit pas à ce que les élèves construisent la technique de mesure utile pour la suite de l'activité. Or, cette technique est indispensable pour que les élèves résolvent la question 2 et se retrouvent confrontés à une situation d'apprentissage lors de la mise en œuvre de la dernière question. Plusieurs alternatives s'offrent aux enseignants afin de permettre aux élèves de construire la technique de mesure. Ils peuvent évaluer les réponses et simuler la procédure de mesure des segments au tableau – poser l'unité u, noter où arrive l'unité, poser la moitié de l'unité u, etc. – ce qui réduirait la tâche de construction de la technique de mesure pour les élèves mais leur permettrait de résoudre la tâche relative à la question 2. Pour que le problème continue d'exister pour chacun, ils peuvent aussi les renvoyer à une tâche permettant de retrouver ce segment. Mais le fait de renvoyer les élèves en difficulté à retravailler sur la question 1, en leur proposant éventuellement des aides individualisées pour la construction de la technique de mesure, pourrait les pénaliser. Le temps qu'ils cherchent à nouveau la réponse à la question 1, les autres élèves travailleraient sur la question 2. Les différents élèves de la classe n'avanceraient pas au même rythme et ne pourraient pas tous bénéficier des mises en commun relatives aux deux dernières questions. Or, l'une d'elle est nécessaire à la réalisation de l'autre qui constitue la situation d'apprentissage. Il semble donc important que les élèves de la classe n'avancent pas à des rythmes trop différents. Une gestion possible de l'apparition de plusieurs réponses à la question 1 serait alors de renvoyer directement les élèves à la question 2 qui consiste à mesurer tous les segments. Cela donnerait l'occasion à l'enseignant d'apporter les aides individualisées nécessaires à la construction de la technique de mesure tout en faisant avancer le temps de l'*activité* de la même façon pour tous les élèves. De plus, à l'issue de la réalisation de cette nouvelle tâche tous les élèves pourraient aussi apporter une réponse à la question 1. Concernant cette première tâche, seule l'évaluation sans simulation de la technique de mesure et le renvoi au travail sur la question 1 paraissent réellement compromettre la possibilité de mise en œuvre de la situation d'apprentissage. L'important pour cette tâche réside dans le fait que les élèves puissent comprendre et utiliser la technique de mesure et que tous avancent au même rythme.

c. *Mode de prescription de l'activité*

Pour favoriser la mise en place de cette technique, le texte introductif et la bulle du furet doivent être lus et éventuellement commentés en classe entière en même temps que la première question[13]. Si le texte n'était pas lu, il pourrait manquer des éléments de résolution aux élèves, éléments tels que la mesure du segment de Leïla, la technique utilisée par cette dernière et la façon de plier la bande unité en trois parties égales. Sans les deux premiers, les élèves pourraient être amenés à mesurer les segments de façon à obtenir leur écriture sous la forme d'une seule fraction or nous avons vu qu'il était nécessaire qu'ils obtiennent une écriture complexe de la mesure. Sans la proposition du personnage du furet, ils pourraient ne pas penser à plier la bande en trois parties égales[14] ou ne sauraient pas comment faire. Ils ne pourraient donc pas retrouver la mesure du segment de Leïla. Si au contraire le texte était lu

[12] Il est aussi possible que les erreurs des élèves soient dues à des imprécisions liées à la petitesse de la bande unité et des segments.
[13] C'est par ailleurs ce qui est prescris à l'enseignant dans l'accompagnement du livre du professeur *Euromaths*.
[14] Les élèves ont tendance à plier la bande en deux puis encore en deux, etc.

dans son ensemble, c'est-à-dire si les enseignants prescrivaient les trois questions dès le départ, les élèves pourraient alors mesurer les segments sous la forme d'une seule fraction suite à la prise de connaissance de la question 3. Les différentes mesures pour un même segment pourraient alors ne pas apparaître. Toutefois, les conséquences des alternatives investies par les enseignants autour de la lecture faite du texte introductif dépendent d'autres éléments de la mise en œuvre. En particulier, la non-lecture du texte introductif dépend des habitudes de gestion de la prescription des tâches. Il se peut que ce soit l'usage que les élèves lisent individuellement le texte, par exemple dans des classes où ils seraient habitués à travailler en autonomie. L'importance de la lecture du texte et de sa reformulation dépend aussi et surtout du travail qui a pu être effectué en amont, notamment du fait que l'*activité* préparatoire de découverte citée dans le livre du professeur de CM2 et décrite dans celui de CM1 ait ou non été mise en œuvre. En effet, il s'agit d'une situation de communication à l'issue de laquelle les élèves peuvent avoir déjà construit la technique de mesure utile pour les questions 1 et 2 de l'*activité*. Enfin, parmi les alternatives possibles autour de cette question, il est à noter que certains gestes amenant une réduction de la tâche ne portent pas à conséquence sur la mise en œuvre d'une situation d'apprentissage. En effet, la graduation de la bande ou la mise en place collective d'une technique de mesure (poser d'abord l'unité u et noter cette longueur sur la bande, puis poser la moitié de l'unité u, etc.) peuvent réduire la tâche liée à la question 1 sans pour autant nuire à la mise en place des éléments nécessaires au travail sur la question 3 ou à la synthèse qui peut y être liée. A ce sujet, le paragraphe des premiers chapitres du livre du professeur, présentant les choix des auteurs, relate que les aides apportées par le professeur peuvent apporter des éléments pour la résolution avec une réduction éventuelle de la tâche à condition d'en garder l'enjeu principal. Or c'est bien le cas ici.

d. Définition du scénario moyen

A partir de ces éléments, il est possible de décrire un scénario moyen autour de la mise en œuvre de cette activité. Il correspondrait dans un premier temps à la proposition de la lecture du texte introductif et de la bulle du furet. Puis, les enseignants auraient à s'assurer que les élèves aient bien construit la technique de mesure des segments qui consiste à en obtenir une écriture complexe, qu'ils aient obtenu une mesure sous cette forme pour le segment [GH] et enfin qu'ils soient individuellement convaincus qu'on peut aussi obtenir la mesure $\frac{7}{4}$ u pour ce même segment. Pour cela, on peut imaginer deux types de gestion de la mise en œuvre qui consisteraient à l'apport d'aides individualisées lors des trois questions de l'activité ou au renvoi à un travail de vérification des mesures proposées lors des épisodes de mise en commun. Un des éléments important du scénario moyen consiste à permettre à tous les élèves d'avancer au même rythme afin de bénéficier des diverses mises en commun nécessaires au bon fonctionnement de l'*activité* ainsi qu'à la synthèse sur l'égalité des écritures. Certaines alternatives existent autour de ce scénario moyen et ne nuisent pas à la mise en œuvre d'une situation d'apprentissage : proposition de l'activité préparatoire de découverte, autres modes de lecture du texte introductif (à certaines conditions), graduation de la bande unité ou proposition d'une technique de mesure des segments en classe entière. D'autres alternatives pourraient au contraire empêcher la mise en œuvre d'une situation d'apprentissage comme par exemple la non lecture du texte introductif et de la bulle du Furet ou l'évaluation des réponses des élèves sans renvoi à une vérification individuelle de ces mesures. Il semblerait donc qu'une forte présence de l'enseignant pour l'accompagnement des élèves lors de la réalisation de la tâche soit requise pour que cette *activité* puisse constituer une situation d'apprentissage et pour que sa mise en œuvre soit conforme à ce que peuvent en attendre les auteurs.

Pratiques des enseignants utilisant le manuel Euromaths

Analyser la diversité et dégager la variabilité des pratiques des professeurs utilisant un même manuel écrit par des didacticiens demande l'observation d'un assez grand nombre d'enseignants. Cependant, pour avoir une analyse fine des pratiques, il faut aussi le restreindre. C'est pourquoi, en prenant en compte ces deux arguments nous avons analysé les pratiques de cinq enseignants utilisant le manuel *Euromaths*. Pour chacun de ces enseignants, le cycle d'enseignement sur les fractions et l'introduction des décimaux a été observé dans son intégralité, les séances ont été enregistrées puis retranscrites. Des entretiens ont eu lieu avant le début des observations et à la fin. Dans cet article, nous nous intéressons surtout à la mise en œuvre d'une séance particulière, en lien avec l'analyse ci-dessus. Cependant les résultats obtenus à partir de cette seule séance n'ont pu être interprétés qu'au regard de l'analyse au niveau global et de l'analyse de la mise en œuvre d'autres *activités*.

L'analyse des pratiques que nous avons menée a été effectuée afin d'avoir accès aux savoirs enseignés en classe. Autrement dit, nous cherchons à appréhender la contribution des pratiques des enseignants aux apprentissages des élèves en relation avec le manuel. Il s'agit de comprendre comment s'effectue le passage des savoirs à enseigner contenus dans le manuel – et décrits dans les paragraphes précédents – aux savoirs enseignés en classe. En partant de l'hypothèse que les activités des élèves sont déterminantes de leurs apprentissages, leur caractérisation donne un accès aux savoirs enseignés. Or, les activités des élèves dépendent de ce que l'enseignant organise pour eux. Mais nous prenons aussi en compte le fait que l'enseignant exerce un métier et qu'il développe alors des stratégies personnelles par rapport aux contraintes et aux buts de ce dernier (Robert, 2001). C'est donc en adoptant le point de vue théorique de la « double approche » didactique et ergonomique des pratiques des enseignants selon lequel leur analyse ne peut pas se réduire à l'analyse des apprentissages potentiels des élèves (Robert, *ibid.*) que nous avons mis en place un cadrage théorique issu de la théorie de l'activité.

Nous avons fait le choix de travailler sur le thème de l'enseignement des fractions. On peut considérer que le but de l'enseignant va être d'enseigner cette notion à ses élèves. Ce but peut se traduire par la réalisation de différentes tâches. L'une d'elle va être de construire une progression pour l'enseignement des fractions. Les mises en œuvre respectives des *activités* de découverte du manuel en classe constituent autant de nouvelles tâches pour l'enseignant. Dans cet article c'est à la mise en œuvre d'une d'entre elles que nous nous intéressons particulièrement, comme une tâche à réaliser par l'enseignant. En nous basant sur la théorie de l'activité de Leplat (1997) et sur son adaptation proposée par Orsola-Mangiante (2007) pour l'analyse de pratiques d'enseignants, nous prenons en compte différentes étapes de la transposition par l'enseignant de la tâche prescrite par le manuel. Elles correspondent à la représentation de la tâche, sa redéfinition et sa réalisation.

a. Représentation et redéfinition de la tâche

Le travail de représentation et de redéfinition ayant lieu avant la classe ne peut être accessible qu'à partir du discours des enseignants. Ceux qui nous ont reçu dans leurs classes ont tous fait le choix d'utiliser le manuel et le justifient tous par une adéquation avec les choix effectués par les auteurs. Seulement la compatibilité peut n'intervenir que dans l'idée ou dans le discours (Robert, 2004). C'est donc essentiellement à partir de ce qui se passe en classe que l'analyse des pratiques a été menée.

La redéfinition de la tâche a lieu en amont de la mise en œuvre en classe mais peut aussi se prolonger lors de sa réalisation. La redéfinition effectuée avant la classe dépend de la représentation que l'enseignant se fait de la tâche notamment en fonction de son histoire, de son expérience, de ses représentations des mathématiques, de leur enseignement mais aussi de ses élèves. A cette étape l'enseignant prévoit « les gestes professionnels à utiliser afin d'opérationnaliser la tâche représentée » (Orsola-Mangiante, *ibid.*). La tâche redéfinie correspond à la tâche que l'enseignant redéfinit pour lui-même, mais aussi à celle qu'il redéfinit pour les élèves à partir de ce qui se trouve dans le manuel. La tâche prescrite aux élèves en début de séance et les gestes employés par l'enseignant à ce moment-là correspondent donc en partie à la tâche redéfinie en amont de la séance et ce, à la fois en fonction des alternatives autour de la mise en œuvre de l'*activité* mais aussi en fonction des marges de manœuvre liés au métier d'enseignant. En déterminant la tâche prescrite et son mode de prescription, il est donc possible de remonter à certains choix effectués par l'enseignant en fonction de différentes caractéristiques de ses pratiques. En particulier, l'analyse de cette tâche permet de recueillir des informations concernant les composantes cognitive, médiative et personnelle des pratiques, c'est-à-dire les contenus, les déroulements et certaines représentations des enseignants concernant les mathématiques, leur enseignement ou leurs élèves.

b. Réalisation de la tâche

Pour réaliser la tâche qu'il a redéfinie « l'enseignant mobilise certains savoirs, fait appel à ses représentations, met en œuvre des gestes professionnels » (Orsola-Mangiante, *ibid.*). Pour comprendre quelle tâche est réalisée par l'enseignant, ce sont les déroulements en classe que nous avons analysés. La notion de gestes professionnels reprise pour définir les différentes tâches de l'enseignant est centrale dans notre analyse. Ils correspondent à des unités élémentaires des pratiques, identifiables et indépendants les uns des autres (Butlen, 2004). Ils sont automatiques et répétitifs et permettent à l'enseignant de réaliser son projet. Ils peuvent s'organiser entre eux et constituent alors une routine. Butlen (*ibid.*) définit trois types de routines. Celles qui nous intéressent plus particulièrement ici sont les routines de troisième type directement liées à l'enseignement des mathématiques. Elles sont relatives à la place et au rôle de la situation, à l'explicitation des procédures ainsi qu'à l'institutionnalisation et à la décontextualisation. Elles nous permettent de mieux comprendre comment et pourquoi les enseignants redéfinissent les tâches qui leurs sont prescrites en fonction d'une logique liée à leurs pratiques. Pour caractériser ces routines, il est nécessaire d'étudier les interactions en classe. Afin de mieux comprendre comment l'enseignant réalise la tâche, nous prenons donc en compte la répartition des responsabilités entre l'enseignant et les différents élèves de la classe, le type d'échanges – nature et contenu du questionnement du professeur – et les modes de validation. Il est à noter que si l'analyse de la mise en œuvre d'une seule *activité* est présentée ici, l'analyse des pratiques a été menée autour de la mise en œuvre de plusieurs activités pour chacun des enseignants. En effet, afin de repérer les régularités dans les pratiques et notamment de caractériser les gestes et routines, l'étude d'une seule séance ne suffit pas.

Enfin, l'analyse de la tâche réalisée par les élèves nous a donné un accès à leurs apprentissages potentiels. Nous avons vu que la tâche qu'ils réalisent dépend de ce que l'enseignant organise pour eux et donc en particulier de la tâche qu'il leur prescrit. Celle-ci a donc été analysée afin de déterminer quelles mathématiques étaient proposées à leur fréquentation et quelle part d'initiative pouvait leur rester après la prescription. Les échanges entre élèves et enseignants (temps de parole des élèves et de l'enseignant, quels élèves sont interrogés, quelles formes d'aides sont proposées, place et rôle des élèves, types de médiation, nature et questionnement du professeur, éléments de validation) nous ont permis de compléter la caractérisation des tâches réalisées par les élèves et par l'enseignant.

L'analyse en terme de gestes et routines, complétée par l'analyse des interactions nous a permis de définir les tâches réalisées en classe par chaque enseignant. Nous avons alors pu comparer ce que les professeurs des écoles organisaient en classe avec le scénario moyen correspondant à ce que l'on avait pu déduire de la lecture du manuel et de ce que pouvait attendre ses auteurs. Cela nous a permis de conclure sur la compatibilité des pratiques des enseignants avec l'utilisation du manuel.

Des pratiques compatibles avec l'utilisation du manuel

Parmi les cinq enseignants observés, deux d'entre eux – enseignants nommés A et B – nous semblent avoir des pratiques compatibles avec l'utilisation du manuel. Ces enseignants ont pourtant des profils très différents et réalisent des tâches très différentes. Pour autant ce que chacun d'eux organise en classe correspond au scénario moyen déterminé *a priori.*

a. Un scénario moyen lié à une gestion collective des élèves de la classe

L'enseignante B adopte une première version du scénario moyen liée à une gestion collective des élèves de la classe. Afin de préciser ce à quoi correspond une telle version nous proposons une brève description de la mise en œuvre de l'*activité* par cette enseignante. Nous avons vu que pour que les élèves soient réellement confrontés à la situation d'apprentissage liée à la troisième question de l'*activité* de découverte du manuel la mise en œuvre de certains gestes semblait nécessaire. Dans un premier temps le texte introductif et la bulle du furet devaient être lus et éventuellement commenté en classe entière, ce qui est le cas dans cette classe où après une lecture individuelle, la question 1 et le texte introductif sont explicités plusieurs fois sous la forme de maïeutiques entre les élèves et l'enseignante. Puis, lors de la réalisation des trois questions de la découverte, nous avons noté qu'une grande présence de l'enseignant semblait nécessaire. Les possibilités de gestion consistaient pour l'enseignant à renvoyer régulièrement à un travail de vérification des mesures proposées – notamment lors des épisodes de mise en commun – ou à apporter une aide individualisée aux élèves en ayant besoin. Cette enseignante ayant un mode de gestion collectif propose un scénario correspondant à la première de ces alternatives. Prenons l'exemple de la mise en commun de la première question pour laquelle il s'agissait de retrouver parmi plusieurs segments celui mesuré par un des personnages du manuel. A l'issue de cette question, l'enseignante procède à une mise en commun et demande aux élèves à quel segment correspond la mesure donnée. Tous les segments sont proposés par les élèves. Elle adopte alors une des postures définies dans l'analyse *a priori* de l'activité pour le professeur et renvoie les élèves à la réalisation de la question 2. Lors de ce nouvel épisode de recherche, elle apporte son aide aux élèves en difficulté afin de leur permettre de construire la technique de mesure des segments utile à la suite de l'exercice. A l'issue de la réalisation de la deuxième question les élèves ont donc tous construit la technique de mesure et avancent au même rythme dans le sens où ils travaillent tous sur les mêmes questions en même temps. Au moment de la mise en commun de la question 2, ils peuvent tous participer. Lors de cet épisode collectif, elle renvoie systématiquement les élèves à une vérification individuelle de chacune des mesures proposées par les élèves de la classe. La gestion de cet épisode est par ailleurs emblématique de la « gestion collective » mise en place par cette enseignante. Pour décrire le fonctionnement des échanges lors des mises en commun, nous avons partagé la classe en trois sous-classes d'élèves[15] : les élèves en difficultés, les élèves moyens et les bons élèves. L'enseignante commence généralement par interroger un représentant de la sous-classe des élèves moyens. Pour la question 2, elle interroge par exemple un de ces élèves pour donner la mesure du segment [GH]. Puis, elle vérifie que les élèves en difficulté aient compris et peut notamment

[15] Les « sous-classes » d'élèves correspondent à un ensemble d'élèves de niveau plus ou moins équivalent et pouvant tenir le même rôle lors du déroulement. Elles ont été définies en fonction de ce que nous avons pu observer dans la classe, de ce que l'enseignante pouvait rapporter de ses élèves et de la constitution du groupe bénéficiant du soutien en mathématiques. Lorsqu'un élève d'une « sous-classe » est interrogé on estimera que les élèves de cette « sous-classe » sont représentés.

rediscuter des solutions et procédures avec un élève faisant figure de représentant de cette sous-classe. En dernier lieu elle laisse la parole aux très bons élèves de la classe lorsqu'ils ont de nouveaux éléments à apporter. Par exemple, pendant l'échange autour de la mesure de [GH] un très bon élève répète plusieurs fois à haute voix que l'on peut trouver une autre mesure pour ce segment sous la forme $1\,u + \frac{3}{4}\,u$. C'était la mesure $1\,u + \frac{1}{2}\,u + \frac{1}{4}\,u$ qui avait été obtenue par tous les autres élèves de la classe et proposée par un des élèves moyens. L'enseignante attend que tous les élèves soient prêts à recevoir cette nouvelle information avant de relever cette remarque. C'est-à-dire qu'elle s'assure que tous les élèves soient bien d'accord sur la première mesure proposée et l'aient vérifiée avant de leur demander ce qu'ils pensent de ce résultat et d'en arriver à l'égalité des deux écritures. Lors de la question trois, elle recense les différentes méthodes des élèves pour démontrer la véracité de la proposition $\frac{7}{4}\,u$ pour la mesure de [GH]. L'égalité est alors démontrée dans le cadre des mesures de longueurs. C'est-à-dire que l'écriture proposée par Leïla est validée par une vérification de sa mesure. Elle est aussi démontrée dans le cadre du partage d'aires, en partant de la représentation de l'égalité entre $\frac{1}{2}\,u$ et $\frac{2}{4}\,u$ sur la bande unité. Enfin, un des très bons élèves de la classe la démontre dans le cadre numérique.

Au final, dans cette classe il semblerait que tous les élèves soient confrontés à la situation d'apprentissage de la question 3. Ils ont tous les éléments nécessaires pour se poser la question de l'égalité des deux écritures obtenues pour un même segment. La forme du scénario obtenue correspond à celle de gestion collective de la classe pour laquelle chaque sous-classe d'élève est représentée lors des épisodes de mise en commun et pour laquelle l'enseignante apporte son aide aux élèves en difficulté.

b. Un scénario moyen liée à une gestion individuelle des élèves de la classe

La mise en œuvre de l'*activité* par l'enseignant A correspondrait plutôt à une version du scénario moyen liée à une gestion individuelle des élèves. Il est le seul des cinq enseignants à proposer l'*activité* préparatoire de découverte évoquée dans le livre du maître de CM2 et décrite dans celui de CM1. Cette *activité* préparatoire de découverte correspond à une situation de communication dans le cadre des mesures de longueur. Les élèves ont à tracer un segment sur une feuille de papier blanc. Après distribution d'une bande unité, on demande à chaque d'écrire un message qui permettra à un autre élève de tracer le même segment. On peut envisager plusieurs raisons au fait que cet enseignant soit le seul à proposer cette *activité*. Tout d'abord, il est le seul des enseignants observés à avoir l'ouvrage de CM1 dans sa classe étant donné qu'il travaille en double niveau. Ensuite, le fait de travailler avec un petit nombre d'élèves peut éventuellement encourager le travail à partir d'une situation de communication. Enfin, cet enseignant évolue dans le milieu de la didactique et a une formation universitaire en mathématiques. On peut donc penser que ces connaissances en mathématiques et en didactique lui permettent de percevoir l'intérêt de cette situation. Quoi qu'il en soit, la mise en œuvre de cette *activité* de découverte amène les élèves à construire la technique de mesure permettant d'obtenir des résultats sous forme complexe et utile à la réalisation de l'*activité* de découverte de l'étape 16. La prescription de la tâche est alors beaucoup plus rapide que dans la classe de l'enseignante B. Le texte n'est pas lu dans son ensemble. L'enseignant se contente de demander aux élèves d'ouvrir leur livre et de travailler sur la question 1 de l'*activité*. Il précise toutefois la mesure obtenue par le personnage de Leïla mais sans revenir à la procédure qu'elle utilise. Les élèves ayant déjà travaillé sur la technique de mesure lors de l'activité préparatoire de découverte, la non-lecture collective du texte ne semble pas poser de problème pour la réalisation de la tâche relative à la question 1. De plus, si l'enseignant ne demande pas non plus aux élèves de lire le texte individuellement, on peut penser que dans une classe de double niveau ils ont l'habitude de travailler en autonomie et peut-être lisent-ils le texte sans qu'on le leur demande[16]. Quoi qu'il en soit, les élèves travaillent bien sur la tâche correspondant à la question 1 telle qu'elle est prescrite dans le manuel et il ne semble pas leur manquer d'éléments pour sa résolution. Les épisodes de travail individuel sur les différentes questions sont longs. Lors de ces derniers, l'enseignant propose des aides individualisées à chacun des élèves de la classe. Les élèves étant très peu nombreux, il a le temps de s'assurer que chacun a construit la technique de mesure, obtenu une mesure sous forme complexe pour [GH] et vérifié l'écriture proposée dans la question 3. On peut aussi noter que l'organisation de la classe par tables de quatre élèves leur permet de confronter leurs résultats et de se corriger avant les épisodes de mise en commun. Par exemple pour répondre à la question 1, deux binômes face à face se sont rendus compte qu'ils n'avaient pas trouvé le même segment. Ils ont donc décidé de vérifier leurs mesures et se sont rendu compte qu'aucun de leurs réponses n'étaient correcte. Ils ont alors effectué de nouvelles mesures et retrouvé le segment mesuré par Leïla. Au moment de mettre en commun, les élèves ont tous trouvé les bonnes mesures et l'enseignant peut alors procéder à une évaluation sans que cela ne porte à conséquence sur la suite de l'activité et sur la confrontation des élèves à la situation d'apprentissage relative à la question 3. La synthèse des égalités est effectuée dans le cadre numérique avec un retour au cadre du partage d'aires – représentation sur la bande unité de l'égalité entre $\frac{1}{2}$ et $\frac{2}{4}$ par exemple.

Dans cette classe, le déroulement correspond bien à une des variantes possibles du scénario moyen. Toutefois, celle-ci est très différente de celle observée dans la classe de l'enseignante B puisque elle est liée à une gestion individuelle des élèves pour laquelle l'enseignant apporte à chacun l'aide qui lui est utile afin d'obtenir les deux mesures pour un même segment et de pouvoir en conclure à l'égalité des écritures. Ce déroulement semble découler – au moins en partie – du travail dans une classe de double niveau, à la fois parce que les élèves sont habitués à avoir des responsabilités liées au travail en autonomie et parce que le petit nombre d'élèves travaillant sur l'*activité* permet le suivi individuel et personnalisé de chacun d'entre eux. Le déroulement dans cette classe est aussi représentatif de la diversité des déclinaisons possibles du scénario moyen. Certains gestes qui auraient pu porter à conséquence sur la suite de l'*activité* mis en lien avec d'autres gestes et épisodes du déroulement permettent la mise en œuvre de la situation d'apprentissage. Par exemple, le fait que le texte ne soit pas lu ne pose pas de problème puisque les élèves ont déjà construit la technique de mesure et qu'ils travaillent de façon plutôt autonome. De la même façon, les évaluations effectuées lors des mises en commun ne sont pas problématiques puisque les élèves ont tous trouvé des résultats justes à ce moment là. Nous verrons que ces mêmes gestes, dans d'autres classes, peuvent conduire à une incompatibilité des pratiques avec l'utilisation du manuel.

c. En conclusion sur les enseignants ayant des pratiques compatibles avec l'utilisation du manuel

Les deux enseignants A et B semblent donc avoir des pratiques compatibles avec l'utilisation du manuel. Or, parmi les professeurs des écoles dont nous avons analysé les pratiques, ils sont les deux seuls à avoir des formations en mathématiques et/ou didactique. L'enseignant A évolue dans le milieu de la didactique et a une maîtrise en mathématiques alors que l'enseignante B a suivi un certain nombre de formations complémentaires en mathématiques à l'IUFM, travaille en lien étroit avec des formateurs et chercheurs en

[16] Si nous le précisons ici c'est que dans d'autres classes dans lesquelles le texte n'est pas lu nous avons pu remarquer que les élèves n'en prennent pas l'initiative.

didactique des mathématiques et est aujourd'hui professeur des écoles maître formateur[17]. Ces éléments du parcours des enseignants en lien avec la compatibilité de leurs pratiques avec l'utilisation du manuel nous amène à penser que des connaissances mathématiques et/ou didactiques sont nécessaires à la mise en œuvre de l'*activité* telle qu'elle peut être attendue par les auteurs. Enfin, malgré ce point commun concernant leur formation, leurs pratiques sont très différentes. Leurs habitudes de gestion de la classe sont constitutives de cette différence. En particulier, l'enseignante B laisse des responsabilités collectives aux élèves de sa classe tout en proposant une aide individualisée aux élèves en ayant besoin alors que l'enseignant A laisse des responsabilités individuelles aux élèves de sa classe et apporte son aide à chacun.

Des pratiques non compatibles avec l'utilisation du manuel

Les pratiques des trois autres professeurs des écoles observés – nommées C, D et E – ne semblent pas compatibles avec l'utilisation du manuel. Les raisons de ces incompatibilités sont toutefois très différentes selon les enseignants. Pour les deux premières, la tâche redéfinie – et en particulier celle prescrite aux élèves – est proche de celle proposée par le manuel et pourrait potentiellement donner lieu à la réalisation d'une version du scénario moyen. Pourtant, certaines habitudes de gestion de ces enseignantes ne le permettent pas. Au contraire, la troisième enseignante redéfinie la tâche prescrite aux élèves par le manuel de manière radicale. La réalisation d'un scénario moyen à partir de la nouvelle tâche n'est plus envisageable. Dans les deux premiers cas, celui de l'enseignante C et celui de l'enseignante D, nous présentons le déroulement afin de comprendre comment les scénarii qu'elles proposent dans leurs classes peuvent s'éloigner du scénario moyen à partir de la réalisation d'une tâche redéfinie et prescrite aux élèves pourtant proche de celle du manuel. En ce qui concerne l'enseignante E, nous ne présenterons pas le déroulement dans son ensemble ni une analyse exhaustive de ses pratiques. Ce qui nous intéresse plus particulièrement dans son cas correspond à la redéfinition qu'elle fait de l'activité. En effet, la redéfinition étant radicale, le scénario moyen ne peut en aucun cas exister dans la classe. Nous cherchons donc à caractériser les raisons de cette redéfinition afin de comprendre pourquoi ses pratiques ne sont pas compatibles avec l'utilisation du manuel.

a. Des gestes qui ne permettent pas la réalisation du scénario moyen

L'enseignante C propose une redéfinition minimale de la tâche. Le texte de l'*activité* est lu dans son ensemble et le déroulement de la séance permet de conclure qu'elle a perçu l'enjeu principal de la séance. En effet, l'enseignante manque de temps pour effectuer la mise en commun de la question 2. Elle décide donc de la faire uniquement porter sur la mesure de [GH]. Cette décision lui permet d'économiser le temps nécessaire pour effectuer la mise en commun et la synthèse sur l'égalité des écritures de la question 3 en ayant potentiellement mis en place tous les éléments pour que celle-ci constitue une situation d'apprentissage. Pourtant, si la tâche réalisée par l'enseignante l'est en fonction de cet enjeu, les élèves ne sont pas effectivement confrontés à cette situation d'apprentissage. Ceci s'explique en analysant les habitudes de gestion de la classe de cette enseignante et les responsabilités laissées aux élèves. Après la prescription de la tâche, on assiste à un épisode de travail individuel très long lors duquel l'enseignante apporte son aide à quelques élèves seulement et plus particulièrement à un élève très en difficulté[18]. Les autres élèves se dissipent et perdent de vue le travail sur l'*activité*. Au moment des mises en commun, seuls quelques-uns d'entre aux ont

[17] Cette enseignante n'avait pas encore son statut de maitre formateur lors de nos observation mais il nous semble important de le noter car cela nous renseigne sur son profil.

[18] Les difficultés de cet élève semblent par ailleurs trop importantes pour être résolues par l'enseignante.

répondu aux questions posées et participent aux échanges avec l'enseignante. Les autres n'ont pas été confrontés à l'existence de différentes mesures pour un même segment et ne sont donc pas confrontés à la situation d'apprentissage. De plus, lors des mises en commun ou des épisodes de prescription, l'enseignante commence généralement par interroger l'élève très en difficulté précédemment cité. Les échanges avec lui ne portent ni sur des éléments utiles à l'enrôlement des élèves dans la tâche prescrite, ni sur les enjeux des tâches proposés. Par exemple, l'enseignante passe du temps en classe entière à lui faire lire les fractions puisqu'il n'y arrive pas. Les autres élèves se dissipent alors d'autant plus et se désintéresse des mises en commun.

Dans le cas de cette enseignante il semblerait donc que ce soit la gestion du rythme et de l'avancée de la séance qui pose problème. Le fait de les baser sur l'élève le plus en difficulté de la classe commence par imposer un rythme très lent. Afin de soulever les enjeux d'enseignement qu'elle avait prévus, en cohérence avec l'activité du manuel, elle doit l'accélérer lors des mises en commun. Les élèves ne suivent pas ce rythme imposé par l'enseignante et la majorité d'entre eux n'est pas confronté à la situation d'apprentissage. Ces résultats en lien avec ceux obtenus pour les enseignants A et B nous permettent de conclure que si des connaissances mathématiques et didactiques sont nécessaires à une mise en œuvre de l'*activité* conforme à ce qu'attendent les auteurs, elles peuvent ne pas être suffisantes. En effet, si cette enseignante a les connaissances qui lui permettent de percevoir les enjeux des *activités*, ses habitudes de gestions ne permettent pas la réalisation de la situation d'apprentissage.

Le déroulement dans la classe de l'enseignante D renforce ces questions sur le lien entre connaissances des enseignants, habitudes de gestion et utilisation des activités d'*Euromaths*. Contrairement à ce qui se passe dans la classe de l'enseignante C, la gestion du rythme ne pose pas de problème une fois les élèves lancés sur le travail sur l'activité. Cependant l'importance que l'enseignante accorde à l'épisode de prescription de la tâche – qui dure une demi heure sur une séance d'une heure – ne lui laisse pas le temps de proposer la question 3. Alors qu'il était clair que l'enseignante C avait perçu l'enjeu de l'*activité* et qu'elle s'organisait pour qu'il apparaisse, l'enseignante D le supprime par manque de temps. On peut donc penser qu'elle ne perçoit pas l'égalité des écritures de la question 3 comme l'enjeu principal de l'*activité*. La tâche redéfinie pourrait toutefois donner lieu à une situation d'apprentissage assez proche de celle prévue par les auteurs. La question de l'égalité de différentes écritures de fraction inférieures à un apparait lorsque les élèves mesurent les segments. Toutefois le peu de responsabilités que l'enseignante laisse aux élèves ne permet pas de les confronter à une situation d'apprentissage liée à l'équivalence de ces écritures. Dans un premier temps, elle prescrit une tâche réduite à ses élèves. Avant qu'ils ne cherchent à résoudre la question 1, elle propose un épisode de travail collectif lors duquel la bande unité est graduée – en demis, tiers et quarts – et elle précise la technique de mesure des segments – poser d'abord l'unité u, noter cette longueur sur le segment, puis poser la moitié de l'unité u, etc. La tâche relative à la question 1 est donc relativement réduite, tout comme les responsabilités des élèves. Nous avons vu lors de l'analyse *a priori* de l'activité pour l'enseignant que cela ne posait pas de problème particulier concernant la réalisation du scénario moyen mais cet épisode est représentatif des responsabilités que l'enseignante laisse aux élèves. Lors des épisodes de mise en commun, l'enseignante procède à des évaluations. Le fait que les élèves aient pu construire la technique de mesure des segments n'est pas assuré, pas plus que le fait qu'ils aient chacun individuellement vérifié les mesures recensées lors de la mise en commun. Différentes écritures sont proposées et sont évaluées par l'enseignante ou par un très bon élève de la classe. L'égalité des écritures valides est démontrée collectivement dans le cadre numérique sous la forme d'un échange entre l'enseignante et quelques élèves de la classe. Selon notre analyse *a priori* et selon le scénario moyen défini, pour que cet échange soit constructif pour tous les élèves il aurait fallu qu'ils obtiennent les deux écritures des mesures de l'égalité ou au minimum qu'ils vérifient chacune de ces mesures afin de se poser la question de leur équivalence. L'enseignante prescrit donc une tâche qui pourrait correspondre à une situation d'apprentissage mais les élèves n'y sont pas tous confrontés.

La non compatibilité des pratiques de cette enseignante et de l'utilisation du manuel semble découler du peu de responsabilités qu'elle laisse aux élèves. Par rapport à ce que prévoyait le scénario moyen, elle ne s'assure pas que tous les élèves aient bien obtenu ou vérifié chacune des mesures utiles à la synthèse sur les égalités d'écritures. Son mode de gestion de la classe est collectif mais, contrairement à celui de l'enseignante B, ne permet pas à chaque sous-classe d'élève d'être représentée lors des échanges ni à chaque élève individuellement d'avoir les éléments nécessaires à la compréhension de ces échanges. Les responsabilités des élèves mises à part, l'analyse de la mise en œuvre de l'*activité* par cette enseignante nous amène à penser que le découpage en questions prévu par les auteurs pourrait potentiellement lui permettre de mettre en œuvre une situation d'apprentissage. Nous avons pu constater que tout se passait comme si l'enseignante découpait les tâches prévues en sous tâches. Par exemple, pour la question 1 elle propose un épisode de travail collectif lors duquel la bande unité est graduée puis la technique de mesure construite collectivement mais cet épisode n'est pas problématique quant à la réalisation du scénario moyen. Pour la suite de l'activité, le découpage prévu par les auteurs semble limiter ou précéder celui qu'aurait pu opéré l'enseignante. On peut alors se poser la question de savoir si sans ce découpage l'enseignante aurait pu prescrire une tâche qui corresponde à une situation d'apprentissage.

b. Des connaissances qui ne permettent pas la réalisation d'un scénario moyen

Si la non compatibilité des pratiques des enseignantes C et D semble découler de leurs habitudes de gestion de la classe, ce n'est pas uniquement le cas pour l'enseignante E. Une des principales raisons de la non compatibilité de ses pratiques avec l'utilisation du manuel tient à la redéfinition des tâches qu'elle effectue en amont de la mise en œuvre mais aussi pendant. Cette redéfinition est en partie liée à la préparation de sa progression par l'enseignante. Les objectifs de ses séances sont construits et définis à partir du manuel *collection Thévenet* qu'elle utilise en parallèle d'*Euromaths* et qui était son manuel principal les années précédentes. Ceux-ci ne correspondent pas à ceux prévus par les auteurs et les nouveaux enjeux de l'enseignante ne sont pas portés par les *activités* du manuel. En particulier l'objectif qu'elle définit pour la séance liée à l'*activité* de découverte de l'étape 16 porte sur la relation entre numérateur et dénominateur quand une fraction est supérieure à 1. Cet enjeu n'étant pas porté par la situation, l'enseignante est amenée à poser des questions fermées pour le soulever. Elle cherche notamment à faire remarquer aux élèves que l'unité est plus petite que les droites. Au moment où les élèves se retrouvent à travailler sur une tâche de mesure des segments, certains d'entre eux mesurent alors l'unité en fonction des segments. Tout se passe comme si les questions qu'elle leur posait les éloignaient d'autant plus de ce qui était prévu par les auteurs. L'enseignante redéfinit aussi les tâches dans le but de reproduire des histoires de classe, ce qui entraine de nouvelles questions sans réel rapport avec l'enjeu de l'*activité*. Enfin, lors de la réalisation de la tâche, le texte introductif et la bulle du furet ne sont pas lus ni individuellement ni collectivement et l'enseignante ne demande pas aux élèves de travailler sur la première question de l'activité mais leur demande directement de mesurer tous les segments proposés. Cette redéfinition de la tâche prescrite aux élèves pourrait être liée à des rétroactions de la situation sur l'enseignante. Pour résoudre la première question une procédure possible serait de mesurer chacun des segments (plutôt que de poser l'unité u, puis la moitié de l'unité u et enfin le quart de u sur chaque segment). On peut penser que l'enseignante, ne voyant que cette solution pour répondre à la question, réduit la tâche à cette procédure. Cette redéfinition pourrait aussi dépendre du fait que l'*activité* proposée par le manuel – et plus particulièrement les segments représentés – ne semble être qu'un support à la maïeutique organisée par l'enseignante autour d'un enjeu d'enseignement qui ne correspond pas à ce qu'avait prévu les auteurs. Non seulement cette modification de la tâche ne permet pas la mise en place des éléments nécessaires à la mise en œuvre de la situation d'apprentissage liée à l'*activité* du manuel mais elle va créer une difficulté chez les élèves. N'ayant pas lu le texte, la plupart d'entre eux ne pensent pas à partager la bande en trois parties égales et la plie en deux, puis encore en deux, etc. Ils n'ont alors pas les outils nécessaires pour mesurer certains des segments pour lesquels le tiers de l'unité u est utile. En particulier, certains d'entre eux obtiennent des mesures sous la forme d'une seule fraction, notamment parce qu'ils n'ont pas eu à chercher à retrouver le segment de la question 1 sous la forme proposée par l'énoncé – $1\,u + \frac{1}{2}\,u + \frac{1}{3}\,u$. Certains obtiennent aussi des écritures de mesures qui n'étaient pas prévues par les auteurs comme celle du segment proposé dans le texte introductif sous la forme $1\,u + \frac{5}{6}\,u$. Suite à l'apparition de cette mesure, la question se pose de son équivalence avec celle proposée dans l'énoncé. Alors que l'élève qui l'avait proposée l'explique dans le cadre des mesures, l'enseignante décide de démontrer l'égalité en effectuant une réduction au même dénominateur. Cette démonstration semble constituer un nouvel objectif de l'*activité* défini en cours de réalisation et semble être une trace de l'activité prescrite par le manuel qui est organisée pour faire apparaître des égalités d'écritures et non pour travailler sur la relation entre numérateur et dénominateur pour des fractions supérieures à l'unité. Lors de cette séance, on trouve d'autres traces de l'*activité* proposée par le manuel. Les bons élèves de la classe travaillent en parallèle sur la tâche prescrite par l'enseignante et par celle prescrite par le manuel. Certaines de leurs remarques et des réponses qu'ils donnent à l'enseignante lorsqu'elle pose des questions « ouvertes »[19] liées à ses objectifs redéfinis vont dans le sens du travail sur l'*activité* du manuel. L'enseignante ne les prend généralement pas en compte car elles ne correspondent pas à ce qu'elle attend. Ces remarques et réponses proposées par les élèves dans le sens de l'*activité* nous amènent à penser que si les enseignants ne plaquaient pas des objectifs non portés par la situation sur les *activités* du manuel et laissaient plus de responsabilités aux élèves, les enjeux prévus par les auteurs pourraient apparaître sans que les enseignants ne les perçoivent *a priori*.

Au final, l'enseignante E comme les enseignantes C et D laisse peu de responsabilités aux élèves. Ce qui est très différent dans sa classe c'est que c'est la seule dans laquelle les éléments nécessaires à la confrontation des élèves à une situation d'apprentissage ne sont pas mis en place suite à la redéfinition opérée par l'enseignante. C'est avant tout cette dernière qui ne permet pas la mise en œuvre du scénario moyen. Les connaissances de l'enseignante ne semblent pas lui permettre d'effectuer un contrôle épistémologique sur la progression qu'elle envisage et plus particulièrement sur l'adéquation de ses objectifs avec les *activités* du manuel. D'autres connaissances, liées à l'expérience de l'enseignante peuvent aussi être un obstacle à la compatibilité des pratiques avec l'utilisation d'*Euromaths*. En particulier, la recherche de la reproduction des histoires de classe ou l'utilisation d'une progression et d'objectifs qui étaient peut-être cohérents avec l'utilisation d'un autre manuel entravent la possibilité de réaliser le scénario moyen.

[19] Les questions de l'enseignante peuvent être ouvertes dans le sens où elles sont du type « qu'est-ce qu'on peut remarquer » mais sont en réalité fermées puisqu'elle attend une réponse bien précise.

Conclusion

Les résultats des nombreuses recherches effectuées au Québec et en Belgique autour des manuels scolaires font état de la nécessité de proposer des manuels « ouverts ». En particulier, Gérard (2010) écrit qu'il conviendrait « d'élaborer des manuels où l'on peut facilement connecter ou déconnecter l'une ou l'autre option et où l'on peut entrer de différentes manières ». D'autres chercheurs avancent que l'utilisation d'un manuel pourrait constituer une contrainte méthodologique ou didactique, empêchant la personnalisation ou l'adaptation par les enseignants de ce que peuvent contenir ces ouvrages (Rey, 2001), et pourrait brimer la créativité des professeurs des écoles faisant ainsi obstacle à leur professionnalisation (Lebrun, 2006). Nos résultats montrent que les pratiques des enseignants utilisant le manuel *Euromaths* s'avèrent toutes différentes qu'elles soient ou non compatibles avec l'utilisation du manuel. L'existence de cette grande variété de pratiques autour de la mise en œuvre d'une même *activité* et plus particulièrement la possibilité de réaliser différentes versions du scénario moyen nous amènent à penser que l'utilisation d'un manuel guidé n'est pas nécessairement un carcan pour les enseignants. Au contraire, en laissant de côté le cas de l'enseignante E sur lequel nous reviendrons par la suite, chacun des enseignants observés prescrit à ses élèves une tâche redéfinie – ou « adaptée » et « personnalisée » – différente mais qui correspond à une situation d'apprentissage. Or, il semblerait bien que ce soit la transposition effectuée par les auteurs qui le permette. En effet, à partir de l'analyse comparative de manuels que nous avons menée, tous les manuels ne proposent pas des activités pouvant constituer des situations d'apprentissage. De plus, le découpage adopté par les auteurs et la tâche qu'ils prescrivent aux enseignants permet à ces derniers de prescrire à leur tour une situation d'apprentissage à leurs élèves même quand les gestes qu'ils utilisent tendent à réduire les tâches des élèves (comme dans le cas de l'enseignante D). Le problème qui se pose ne semble pas particulièrement être lié aux contenus mathématiques ou à la progression et aux *activités* guidées du manuel mais plutôt aux habitudes de gestion des enseignants. La non compatibilité pratiques/utilisation du manuel semble tenir au fait que les élèves ne réalisent pas toujours les tâches prévues par les enseignants – et qui correspondent pourtant *a priori* à des situations d'apprentissage. Les gestes des enseignants ne permettent pas à tous les élèves d'y être confrontés. Les difficultés de gestion prévues par l'analyse *a priori* se manifestent dans différentes classes et sont liées au rythme de l'avancée du travail, aux responsabilités laissées aux élèves et/ou au manque de contrôle du travail effectivement réalisé par les élèves. Seuls les enseignants A et B, ayant des formations en didactique des mathématiques, semblent avoir mis en place les gestes nécessaires à la réalisation d'un scénario moyen. En fonction de ce résultat des analyses, la question de la nature du lien entre la formation des enseignants – et plus particulièrement de leurs connaissances des mathématiques et de leur enseignement – leur histoire personnelle et les gestes qu'ils mettent en place se pose. Existe-t-il un lien direct entre les connaissances mathématiques et didactiques des enseignants et leurs habitudes de gestion ? Si oui, lequel et comment en tirer parti pour la formation des enseignants ?

La question du lien entre les connaissances des enseignants et la compatibilité de leurs pratiques avec l'utilisation du manuel est renforcée par les résultats de l'analyse des pratiques de l'enseignante E qui montrent que certaines de ses connaissances, liées notamment à son expérience, font obstacle à la réalisation du scénario moyen alors que d'autres connaissances que l'enseignante n'a pas les renforce. En effet, nous avons vu que l'enseignante peut redéfinir l'activité en fonction de sa volonté de reproduction des histoires de classe – qui est bien liée à la connaissance et à la reconnaissance d'évènements porteurs d'apprentissage – ou en fonction de l'apposition d'objectifs cohérents avec l'utilisation d'un autre manuel – qui découle de son expérience. Certaines connaissances de l'enseignante semblent donc faire obstacle à l'utilisation des activités d'*Euromaths*. Et tout se passe comme si d'autres connaissances qu'elle n'avait pas renforçaient cette incompatibilité. En effet, l'utilisation des *activités* du manuel dans une progression différente de celle proposée par les auteurs n'est pas impossible. Des liens effectifs existent entre ces dernières mais le scénario moyen autour de l'*activité* étudiée dans cet article pourrait par exemple tout à fait être réalisé si elle était utilisée indépendamment des autres (à certaines conditions, notamment celle de l'existence des connaissances mobilisables nécessaires pour entrer dans la tâche). Le problème de compatibilité des pratiques et du manuel ne semble donc pas découler de la fermeture de ce dernier (dans le sens où l'on ne pourrait pas « déconnecter » la situation du reste) mais des connaissances pouvant « manquer » à l'enseignante et qui lui permettraient d'effectuer un contrôle sur la cohérence entre les connaissances qu'elle met en jeu et le support qu'elle utilise. Selon Brousseau (1998) la construction d'un processus d'enseignement et des situations qui y sont liées demandent des études mathématiques, épistémologiques et didactiques de la notion visée. En lien avec ce qui précède, on peut se poser la question de la possibilité pour un professeur des écoles (qui n'est pas spécialiste de la discipline et doit aussi enseigner de nombreuses autres matières) de réaliser cette tâche. Les enseignants du primaire peuvent-ils avoir les connaissances nécessaires à la construction d'un processus d'enseignement ? A minima, quelles connaissances pourraient leur permettre d'effectuer un contrôle épistémologique des adaptations qu'ils font de processus et d'activités prescrits dans des manuels scolaires ? Enfin, quelles connaissances leur permettraient d'apprécier ce qui y est proposé ?

Bibliographie

Arditi, S. (2011). Variabilité des pratiques effectives des professeurs des écoles utilisant un même manuel écrit par des didacticiens. Thèse de doctorat, Université Paris 7.

Butlen, D. (2004). Deux points de vue pour analyser les pratiques. Dans M.-L. Peltier, *Dur d'enseigner en ZEP.* Grenoble: La pensée sauvage.

Briand, J., & Peltier, M.-L. Le manuel scolaire carrefour des tensions mais aussi outil privilégié de vulgarisation des recherches en didactique des mathématiques. *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques.* Paris: IREM de paris, Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques.

Brousseau, G. (1998). Problèmes de didactique des décimaux. Dans G. Brousseau, *Théorie des situations didactiques.* Grenoble: La pensée Sauvage.

Douady, R. (1992). Des apports de la didactique des mathématiques à l'enseignement. *Repères-IREM , 6.*

Gérard, F.-M. (2010, Janvier). La manuel scolaire, outil efficace, mais décrié. *Education & Formation, e-292.*

Lebrun, M. (2006). *Le manuel scolaire. Un outil à multiples facettes.* Québec: Presses de l'université du Québec.

Leplat, J. (1997). Regards sur l'activité en situation de travail. Contribution à la psychologie ergonomique. Paris: PUF.

Margolinas, C. (2004). Note de synthèse. Points de vue de l'élève et du professeur. Essai de développement de la théorie des situations didactiques. *Habilitation à diriger des recherche en sciences de l'éducation* . Université de Provence.

Orsola-Mangiante, C. (2007). Une étude de la fenèse des pratiques des professeurs des écoles enseignant les mathématiques : prédétermination et développement. Thèse de doctorat.

Perrin, M.-J., & Douady, R. (1986). Nombres décimaux liaison école collège. *Brochure IREM* . Université Paris VII.

Rey, B. (2001). Manuels scolaires et dispositifs didactiques. Dans Y. Lenoir, G. Roy, B. Rey, & J. Lebrun, *Le manuel scolaire et l'intervention éducative : regards critiques sur ses apports et ses limites.* Sherbrooke: Editions du CRP.

Robert, A. (2001). Les recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant. *Recherches en didactique des mathématiques , 21/1.2*.

Robert, A. (2004). Que cherchons-nous à comprendre dans les pratiques des enseignants? Quelles analyses menons-nous. Dans *Dur pour les enseignants, dur pour les élèves, dur d'enseigner en ZEP.* Grenoble: La pensée sauvage éditions.