Etude de pratiques enseignantes et de différenciations dans les apprentissages Mathématiques Scolaires à l'École Primaire

Lalina Coulange
IUFM d'Aquitaine, Université de Bordeaux 4
DAESL, LACES, Université de Bordeaux 2

Dans le cadre du réseau RESEIDA **(**REcherches sur la Socialisation, l'Enseignement, les Inégalités et les Différenciations dans les Apprentissages, co-piloté par E. Bautier et J-Y. Rochex), je participe depuis plusieurs années à une recherche qui vise à étudier des pratiques enseignantes contextualisées et leurs effets potentiellement différenciateurs sur les apprentissages d'élèves, en croisant des points de vue issus de différentes didactiques et de la sociologie de l'éducation. Dans ce contexte, un imposant corpus de données a été recueilli dans deux classes françaises de CM2 (élèves de 10-11 ans) considérées comme hétérogènes (d'après les résultats d'évaluations nationales, les caractéristiques familiales) en 2004-2005: composé à la fois de données filmiques orientées vers les pratiques d'enseignantes et d'élèves en situation de classe, de photocopies de cahiers ou de productions d'élèves.

Ma présentation se centre sur l'analyse d'une partie de ces données, concernant l'enseignement des mathématiques observé dans une des deux classes de CM2. Plus précisément, j'effectue un zoom sur deux situations observées dans cette classe: une situation de résolution de problèmes et une situation d'enseignement des pourcentages. Ces deux situations apparaissent contrastées (gestion enseignante, apprentissages mathématiques potentiels, etc.). Mais elles permettent précisément de montrer que derrière une hétérogénéité apparente de pratiques d'une enseignante, une façon commune de penser et de faire la classe de mathématiques se joue, dont on peut penser qu'elle pèse fortement sur les apprentissages potentiels en contexte scolaire.

Différenciations didactiques dans les apprentissages des mathématiques
La question de la différenciation paraît encore émergente dans le champ de la didactique des mathématiques (par rapport à d'autres champs comme celui de la sociologie de l'éducation).

Toutefois différents travaux, conduits dans le cadre du réseau RESEIDA (Bonnéry et Coulange 2007, Coulange 2007, Margolinas et Laparra 2008), mais aussi d'autres comme les recherches de Sensévy et al. (2008) ou Castela (2007) par exemple, commencent à s'en saisir.

Je n'évoque ici que quelques éléments théoriques issus de la théorie des situations didactiques, utilisés pour étudier cette question des différenciations didactiques, c'est-à-dire de la construction d'inégalités dans les apprentissages scolaires des mathématiques.

D'une part, tout comme Margolinas et Laparra (2008), dans l'étude des situations de classe ordinaire je prête une attention particulière aux processus de dévolution et d'institutionnalisation qui m'apparaissent comme des processus « clés » dans l'étude des différenciations didactiques.
D'autre part, j'étudie les différents cheminements potentiels d'élèves dans le cadre de ces situations, notamment les *bifurcations* possibles par rapport au projet du professeur (Margolinas 2004) et les apprentissages différenciés qui en résultent. Ces chemins de traverse sont rendus possibles au sein même de la situation didactique (suite à la dévolution qui en est faite), ou à partir de cette situation (à considérer davantage en lien avec l'institutionnalisation).

Une situation de résolution de problèmes
La première situation d'enseignement sur laquelle je m'attarde a trait à la résolution de problèmes. Il s'agit de la deuxième séance observée à ce sujet dans la classe de l'enseignante. Les problèmes proposés dans ce cadre présentent les caractéristiques de « problèmes de recherche », mis en avant par les programmes officiels français de l'époque. L'énoncé proposé aux élèves et qui fait l'objet de cette séance est le suivant:

On forme la suite des nombres qui ne peuvent s'écrire en n'utilisant que des:					
1	**11**	**111**	**1111**	**11111**	**111111 etc.**
Si on additionne les 20 premiers nombres de cette suite, quel sera le chiffre des dizaines du résultat?					

<u>Analyse de la situation « le problème des 1 » Une dévolution apparemment réussie mais quid de l'institutionnalisation?</u>
Pendant la première phase de la séance, l'enseignante évoque publiquement les nombreuses difficultés envisageables dans la compréhension de l'énoncé, susceptibles de gêner une première entrée satisfaisant dans la résolution du problème posé. Elle revient sur le principe de construction de la suite de nombres: *D'accord, on rajoute un chiffre à chaque fois, d'accord? Et toujours le même chiffre: le chiffre un*. Elle insiste sur la distinction chiffre/nombre en demandant combien de nombres comprend la suite de cinq nombres, qu'elle a elle-même écrite au tableau: *Il y a combien de nombres dans cette, dans cette suite là, celle que j'ai faite au tableau? Tu lèves ton doigt! Julie? (…) Cinq? Cinq? Six? Cinq. Alors, le premier, qu'est-ce que c'est? (en pointant du doigt les nombres correspondant au tableau) Un, voilà le premier nombre, le deuxième, le troisième, le quatrième…*

Puis la maîtresse demande quel est le chiffre des dizaines du quatrième nombre de la suite. L'élève sollicitée à plusieurs reprises à cette occasion (pour lire l'énoncé, pour aller montrer le chiffre des dizaines du quatrième nombre de la suite) n'est pas n'importe qui. Il s'agit d'une élève qui a d'ores et déjà montré un rapport problématique, voire conflictuelle à la discipline enseignée, lors des séances précédentes.

Ces différents gestes professionnels laissent à penser que l'attitude de l'enseignante est adaptée pour permettre la dévolution de la situation aux élèves. Les aides collectives puis individuelles dans la deuxième phase de recherche individuelle sont visiblement adaptées, répondent aux difficultés prévisibles dans l'appropriation du problème posé, sans pour autant empiéter sur la recherche d'une solution et sur la situation d'apprentissage qui peut en résulter.

L'énoncé du problème est compris par une majorité des enfants qui s'investissent visiblement dans la situation d'action correspondante.

Lors de la phase de recherche, la majorité des binômes d'élèves observés met en œuvre des stratégies relevant de la procédure de base: l'addition posée, effective des 20 premiers nombres de la suite. Avoir à écrire les termes de la suite et à poser l'opération de façon simultanée va d'ailleurs provoquer des erreurs chez certains d'entre eux: les nombres étant écrits de gauche à droite, l'opération est en quelque sorte « posée à l'envers ».

D'autres élèves mettent en œuvre des stratégies erronées pour économiser les calculs: comme additionner les 10 premiers nombres de la suite, puis multiplier le résultat par 2, pour obtenir le résultat de l'addition des 20 premiers nombres.

Une seule élève, Julie a résolu le problème par la stratégie, correspondant à la procédure la plus aboutie à laquelle on pouvait s'attendre: avec un raisonnement sur le principe de retenue dans l'addition des 20 premiers nombres de la suite, sans poser effectivement cette addition.

Lors de la phase de mise en commun, à la demande de la maîtresse qui envoie des élèves « choisis » au tableau, toutes les solutions correspondant à la mise en œuvre de différentes procédures par les élèves de la classe sont représentées. Le tableau ci-dessous résume les solutions ainsi rendues publiques:

Solution 1 : Procédure erronée	Solution 2 : Procédure erronée	Solution n°3 : Procédure correcte Erreur dans le calcul au tableau	Solution n°4 : Procédure correcte de base	Solution n°4 (Julie) dévoilée après les autres : Procédure correcte
Addition des 20 premiers nombres de la suite, posée à l'envers, Etc. + 11111 + 111 + 11 + 1	Addition posée des 10 premiers nombres de la suite Multiplication du résultat par 2	Additions posées intermédiaires (à 3 ou 4 termes) puis addition des résultats de ces additions pour trouver la somme des 20 premiers nombres	Addition posée des 20 premiers nombres de la suite. Le résultat de l'opération est indiqué « dans son intégralité ».	Raisonnement sur l'addition posée : le principe de retenue dans l'addition des 20 premiers nombres de la suite.

Figure 1 : tableau résumé des solutions au « problème des 1 », rendues publiques au tableau

L'enseignante gère un débat qui présente par de nombreux aspects les caractères d'une situation de formulation et de validation: les procédures à l'œuvre derrière les solutions proposées sont explicitées, ainsi que les connaissances mises en jeu par ces procédures; la maîtresse interroge l'ensemble des élèves de la classe sur la validité de telle ou telle solution, en apportant éventuellement des éléments qui peuvent contribuer à la preuve correspondante.

La formulation de la proposition de Julie, rendue publique à la suite de toutes les autres pose problème: les écritures produites par cette élève au tableau pour exprimer son raisonnement sont « détournées », peu acceptables au regard du contrat didactique en vigueur, ainsi que des conventions d'écriture en mathématiques.

Julie pose en effet les opérations :

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times \quad 1 \\ \hline 20 \end{array} \qquad \begin{array}{r} {}^{2} \\ 19 \\ \times \quad 1 \\ \hline 21 \end{array}$$

La première multiplication ne lui sert qu'à exprimer le fait qu'elle additionne les vingt « 1 » unités des vingt premiers nombres de la suite. Elle utilise la deuxième pour expliquer qu'elle obtient alors deux dizaines supplémentaires (correspondant à la retenue posée) qu'elle ajoute aux dix-neuf « 1 » correspondant aux dizaines des vingt premiers nombres de la suite.

Devant l'agitation qui règne à ce moment au sein de la classe (les autres élèves n'acceptant pas les traces écrites de la solution de Julie), la maîtresse intervient pour formuler elle-même le raisonnement en jeu, en rajoutant de nouveaux écrits pour accompagner ses explications.

Imaginez que vous avez un, onze, onze, onze vingt fois d'accord? Sur le vingtième nombre, on est d'accord? Oui? Tu me diras que tu n'as pas compris Nicolas, tu es retourné. Combien y-a-t-il de un, Nicolas, chiffre des unités (Nicolas: Vingt). Il y en a vingt, donc il y en a vingt. Qu'est-ce qu'il va y avoir là au résultat de l'addition (Elèves: Vingt). Si tu comptes vingt, qu'est-ce que tu mets? C'est une addition là (Elève: zéro). Qu'est-ce que je mets là? Je mets un zéro. Je mets un zéro, c'est ce qu'elle te dit…Zéro, elle met deux dizaines en retenue, d'accord… Ensuite, elle compte les dizaines, il y en a combien de dizaines (Elèves: dix-neuf). Il y en a? Dix neuf dizaines donc. Dix-neuf fois un, ça fait combien? (…) Dix-neuf dizaines, ça fait quoi? Dix-neuf fois un (Elèves: Dix-neuf!). Dix-neuf. Plus deux? (Elèves : Vingt-et-un) Vingt-et-un. Comment j'écris vingt-et-un? J'écris un… Et j'écris le deux là mais on s'en fiche… Donc quel est le chiffre des dizaines du résultat? (Elèves: un) Un. Alors [en montrant les autres solutions encore au tableau], est-ce qu'on avait besoin de s'embarquer dans des trucs comme ça?

2
1
11
11
11
20e nombre
10

Lors de cette phase de mise en commun, on peut considérer que l'enseignante met en place une dialectique de la validation au travers de sa gestion d'une argumentation collective qui s'engage autour de chacune de ces solutions: elle s'assure de la compréhension des procédures sous-jacentes, par les élèves, et organise le débat en donnant la parole à de nombreux élèves.

Et pourtant *quid du processus d'institutionnalisation?* Peut-on vraiment penser que cette phase de mise en commun observée tient lieu d'institutionnalisation?

Pour répondre à cette question, il faut se demander quels savoirs mathématiques voire plus transversaux, pourraient faire l'objet cette institutionnalisation. Ceux-ci nous paraissent *a priori* liés à la procédure de résolution du problème donné correspondant à la solution de Julie: c'est-à-dire en lien avec une prise de recul sur la technique opératoire de l'addition et sur le lien entre la numération et le principe de retenue dans une addition. Or si l'enseignante reformule de manière pertinente le raisonnement de l'élève, elle ne met pas vraiment les savoirs impliqués sur le devant de la scène didactique. Elle ne décontextualise, ni ne dépersonnalise les connaissances mises en jeu, qui restent à l'état de modèles implicites d'action et ne sont pas récupérées dans un système organisé de savoirs à enseigner.

Dans ce sens on peut penser que la solution de l'élève reste au final la « manière de faire de Julie ».[1] Dès lors, malgré l'apparente réussite de cette situation d'enseignement sur de nombreux points (elle semble presque un modèle du genre d'une séance dite de « résolution de problèmes » à l'école élémentaire), on peut se demander quelle est sa finalité didactique: sur quels savoirs mathématiques se porte l'intention d'enseigner? Et quel peut être le futur des connaissances impliquées dans la situation d'enseignement? En l'absence d'un processus d'institutionnalisation de ces savoirs, ces connaissances demeurant pour une part implicites me paraissent de fait destinées à être perdues, sans lendemain pour la plupart des élèves.

Une situation d'introduction des pourcentages
La deuxième situation d'enseignement sur laquelle j'ai choisi d'effectuer un zoom est destinée, de la parole même de l'enseignante, à introduire la notion de pourcentages.

[1] C'est d'ailleurs comme cela qu'elle est désignée par l'enseignante, lorsque celle-ci demande aux autres enfants d'essayer de résoudre le problème « à la manière de Julie ».

Analyse de la situation « les pourcentages et les élections » Une situation de « découverte impossible »

Le document sur lequel s'appuie la première séance est un tableau de résultats d'élections (qui se sont effectivement déroulées quelques jours auparavant), associé à une série de questions.

Scrutin du 29 mai 2005

Nom de la commune (résultats provisoires en l'attente de validation par le conseil constitutionnel)

	Nombre	% inscrits
Inscrits	9624	100,00 %
Abstentions	3153	32,76 %
Votants	6471	67,24%
	Nombre	% votants
Blancs ou nuls	130	2,01%
Exprimés	6341	97,99%
Approuvez-vous le projet de loi qui approuve la ratification du traité établissant une constitution pour l'Europe ?		
	Voix	% exprimés
OUI	2819	44 ,54%
NON	3522	55,54%

- Comment trouve-t-on le nombre de VOTANTS ?
- Que veut dire « EXPRIMES » ?
- Comment trouve-t-on le nombre d'EXPRIMES ?
- Comment fait-on pour trouver les pourcentages ?

Figure 2: Copie du document « les pourcentages et les élections » distribué aux élèves

L'enseignante distribue le document aux élèves, répartis dans des groupes. Dans un premier temps, lors d'une phase collective, elle leur demande de prendre connaissance du document, de lire à voix haute les questions posées, et de le commenter. C'est l'occasion pour la maîtresse de revenir sur du vocabulaire spécifique des élections: dépouillement, votes exprimés, blancs, etc. susceptible d'entraver la compréhension des élèves dans la lecture du tableau. De fait, ce début de séance est plus relatif à des contenus d'éducation civique qu'à des contenus mathématiques. Au cours de cette première phase, néanmoins, elle interroge la classe sur ce *que l'on voit dans la colonne de droite dans le tableau. Des pourcentages, des pour cent, sur cent* répondent les élèves. La maîtresse reprend l'intervention d'un élève pour préciser: *c'est sur 100 personne; s'il y a 2 pour cent, ça veut dire 2 personnes sur 100*. Cependant, au travers de ce bref échange collectif, peu d'élèves semblent saisir la signification d'un pourcentage. Preuve en est qu'à la suite de son intervention, un élève intervient spontanément pour faire le parallèle avec la densité de population, en parlant du nombre d'habitants par km^2: *c'est pareil que 3 habitants par km^2,* affirmation réfutée par l'enseignante sans explication particulière.

Après une phase de travail autour des deux premières questions au sein des groupes et un moment de synthèse collective, à la demande de l'enseignante, les élèves s'engagent dans la recherche d'une réponse à la question écrite: *comment fait-on pour trouver les pourcentages?* La maîtresse reformule cette question à l'oral, en la contextualisant davantage, en explicitant: *vous allez essayer de voir comment on a fait pour calculer les pourcentages d'abstention et de votants?*

Cela donne lieu à une première bifurcation massive de la situation par rapport aux prévisions de l'enseignante. La quasi-totalité des élèves de la classe constate que la somme des deux pourcentages évoqués est égale à 100% et propose de retrancher l'un ou l'autre à 100%. La tâche mathématique prévue par l'enseignante (qui consiste en la découverte la formule du pourcentage à partir du tableau) est de fait impossible à accomplir, à moins de déjà connaître la formule en question, et de savoir l'appliquer dans un contexte non trivial (identifier les différentes variables en

jeu pour instancier la formule, opérer sur des nombres relativement grands): rien n'indique aux élèves à partir de quelles données numériques il s'agit de calculer les pourcentages évoqués.[2] D'autre part, deux des questions précédentes (*comment trouve-t-on le nombre d'exprimés?* et *comment trouve-t-on le nombre de votants ?*) les ont conduit à effectuer des différences au sein d'une seule colonne. Conformément à un contrat didactique local, croyant répondre aux attentes de l'enseignante, les élèves ont pensé qu'il s'agissait de faire de même pour calculer les pourcentages.
Voyant que cela ne se déroule pas comme prévu, la maîtresse s'adresse à toute la classe pour délimiter la tâche initiale:
Ne travaillez par sur cette colonne! (dit-elle en pointant la colonne % inscrits sur l'affiche au tableau) Cette colonne, il faut trouver… donc c'est ces nombres-là qu'on a (dit-elle en pointant la colonne Nombre sur l'affiche au tableau) il faut qu'on trouve, on ne les avait pas… donc la question est comment je fais pour trouver ce nombre là et ce nombre là qui est dans la colonne des pourcentages.

Les élèves font dès lors des tentatives de calculs tous azimuts avec les nombres du tableau (en respectant pour la plupart la consigne « utiliser les données de la colonne de gauche »). Mais là encore, la tâche mathématique que l'enseignante donne à accomplir paraît infaisable. La combinatoire des opérations possibles sur les données numériques offre un grand nombre de possibilités, que les élèves explorent de façon aléatoire, sans pouvoir jamais atteindre le résultat recherché. Et pour cause: l'opération attendue (qui fait intervenir une division d'un nombre par un nombre plus grand puis une multiplication par 100…) est improbable.

Devant le caractère infructueux de leurs recherches, des élèves commencent à se décourager et à se dissiper. Ce qui conduit l'enseignante à intervenir de nouveau. Cette fois, elle transforme nettement la tâche initiale, en précisant les données numériques du tableau sur lesquelles opérer pour trouver comment calculer le pourcentage d'abstentions. Elle demande aux élèves de trouver « quelle opération » permet de trouver le résultat *avec ces deux nombres-là: 3153 et 9624*, qu'elle recopie au tableau. Affirmant tout d'abord *il y a une seule opération à faire*, elle se reprend immédiatement en se rendant visiblement compte de son erreur: *une opération à faire, une et une deuxième*, puis *seulement avec ces deux nombres-là, essayez de voir apparaître ces chiffres 3, 2, 7, 6, avec la calculatrice*. Cette intervention de l'enseignante représente une réduction importante de l'incertitude autour de la tâche à accomplir. Pourtant, les élèves ne trouvent pas immédiatement. Le calcul attendu la division de 3153 par 9624, ne leur paraît pas envisageable: la division avec un dividende plus petit que le diviseur, n'ayant pas été rencontrée auparavant.

Quelques minutes plus tard, l'enseignante étaye encore davantage: *on a fait le moins, on a fait le plus… qu'est ce qui reste? (plusieurs élèves : fois, divisé…) multiplier, diviser, alors, allez-y !*
Un élève finit par trouver: *j'ai fait la division inverse* dit-il avec enthousiasme à la maîtresse à qui il montre le résultat sur sa calculatrice. Après avoir vérifié son calcul, la maîtresse l'envoie au tableau écrire l'opération (*3153: 9624*) et le résultat (*0,3276*). Elle reprend la main pour donner du sens au calcul de l'élève envoyé au tableau, par rapport au contexte:
Essayez Regardez ce que je fais comme opération. Ça veut dire que je fais 3153, j'ai 3153 personnes qui se sont abstenues sur… quand on dit sur, c'est une division, je divise…3153, je vais le diviser par le nombre de gens inscrits. Ça va me donner 0, 3276, et après, je le multiplie par quoi pour avoir le pourcentage? (les élèves « par 100 ») Par 100, ça (en pointant 0,3276), c'est pour une seule personne. Si vous voulez, j'ai divisé le nombre d'abstentions par le nombre de votants, combien de pour cent… et je multiplie par 100 pour voir sur 100 et ça me donne 32,76.

[2]Un tableau incomplet avec les cases correspondant aux pourcentages à compléter, après avoir introduit la formule, correspondrait à une tâche plus classique. L'enseignante a-t-elle cru qu'un tableau « complété » faciliterait la tâche aux élèves, et pouvait du coup, être utilisé pour introduire faire découvrir la formule?

L'enseignante écrit au tableau:

Il y a 3153 abstentions sur 9624 inscrits. Je fais l'opération (3153 : 9624) × 100	Je fais l'opération sur 9624 inscrits. $\frac{3153}{9624} \times 100 = 32,76\%$

Elle demande ensuite aux élèves de trouver sur la base de cet exemple: comment fait-on pour calculer le pourcentage de votants: *Qui me dit comment je fais pour trouver 62, 24….*

- *Elève: En fait, on avait 6, le nombre de votants et on l'a divisé par le nombre d'inscrits 9624.*
- *Enseignante: Et ça donne quoi? / Elève: 67,24 /Enseignante: ah non, 0,6724 et après qu'est ce qu'on fait? Je multiplie par 100…*

La séance se conclut ici: les élèves recopient ce qui est indiqué au tableau. L'ensemble de la situation correspondant à cette séance d'introduction des pourcentages comporte *a priori* un faible potentiel d'apprentissage.

Les redéfinitions successives de la tâche initiale impossible à accomplir (découvrir la méthode de calcul du pourcentage à partir du tableau donné), la réduction progressive de l'incertitude pour les élèves, au travers des interventions de l'enseignante, appauvrissent le milieu de la situation, à un point tel que l'on peut supposer la quasi-nullité d'apprentissages mathématiques autour des pourcentages avant l'épisode collectif de conclusion de la séance.

Et pourtant, de nombreux élèves se prêtent au jeu que leur suggère la maîtresse. On voit une majorité d'entre eux, notamment parmi les plus en difficulté ou de niveau moyen, montrer de l'enthousiasme dans la recherche aléatoire de « l'opération magique ».[3]

Cet engagement massif des élèves dans cette situation de découverte « impossible » des pourcentages est liée d'une part à certaines caractéristiques de la situation: comme l'abondance des données numériques permettant aux élèves d'effectuer de très nombreux calculs (et donc d'agir), d'autre part aux interventions de la maîtresse qui relance la recherche dès que celle-ci s'essouffle. Et pourtant, ce n'est que dans l'épisode final de la séance où la maîtresse reprend et l'opération donnée par l'élève et se lance dans de brèves explications au sujet des pourcentages que des apprentissages peuvent se produire. Le statut de ce bref épisode conclusif est dès lors ambigu : il ne s'agirait pas tant d'une institutionnalisation des connaissances et savoirs ayant émergé en situation, mais plutôt d'une institutionnalisation « en amont », comme si rien ou presque ne s'était produit auparavant. Gageons que le statut ambigu de cet épisode pèse fortement sur les apprentissages visés par l'enseignante: les élèves identifient-ils clairement l'enjeu d'enseignement de cette phase collective?

Nous faisons l'hypothèse que ces apprentissages puissent être nettement différenciés. En situation didactique, en prenant sur les calculs écrits au tableau et commentés par l'enseignante puis sur l'exploitation de la formule dans un deuxième exemple, les élèves ont pu retenir des éléments très divers, relatifs au calcul des pourcentages: « il faut diviser », « il faut diviser le plus petit par le plus grand », « il faut diviser puis multiplier par 100 », « il faut diviser le plus petit par le plus grand, puis multiplier par 100 », etc. Il faut attendre la séance suivante pour en savoir plus quand à la nature des connaissances éventuellement acquises par les élèves.

Sans rentrer dans le détail de notre analyse de cette deuxième séance, nous attestons que les élèves réinvestissent effectivement des connaissances contrastées, à l'occasion des nouvelles tâches

[3]Cette opération n'ayant a priori aucune signification particulière pour les élèves: elle semble en quelque sorte « tirée du chapeau ».

données à accomplir par l'enseignante pour compléter un tableau de données numériques, organisé de la même façon que celui de la séance précédente, comportant les résultats des élections du département. Ainsi, un élève accomplit seul tous les calculs, y compris celui pourcentage jugé *a priori* pourtant complexe[4] en à peine 5 minutes, à l'aide de sa calculatrice. Tandis qu'un binôme d'élèves propose une division à la place d'une soustraction pour trouver le nombre de votants: suivant un effet de contrat didactique ces deux élèves cherchent visiblement à réinvestir « l'opération magique » de la séance précédente.[5] Et nous faisons l'hypothèse que les aides individuelles apportées par la maîtresse au cas par cas pour effectuer l'ensemble des calculs demandés, accentuent encore davantage ces différences dans les apprentissages mathématiques convoqués.

Conclusions

Les deux situations d'enseignement sur lesquelles je viens d'effectuer un zoom peuvent paraître contrastées à divers égards.

La première pourrait presque passer pour un « modèle du genre »: de séance de résolution de problèmes dite pour chercher, respectant d'ailleurs en de nombreux points les prescriptions officielles de l'époque. Toutefois les savoirs mathématiques sur lesquels pourrait porter l'institutionnalisation restent flous ou à l'état de modèle implicite des connaissances. Dès lors, j'émets un doute sur l'existence même de ces savoirs (en absence d'explicitation, de structuration, etc.), et sur leur devenir pour une majorité d'élèves.

La deuxième situation est visiblement une impasse du point de vue des apprentissages visés: la tâche prescrite initialement étant impossible, le jeu qui se noue entre la maîtresse et ses élèves est d'emblée éloigné du savoir mathématique en jeu, voire d'un quelconque savoir mathématique (s'apparentant presque plus à un jeu de hasard sur des données numériques…).

Et pourtant, on retrouve au fil des deux séances concernées, des points communs dans la pratique donnée à voir par l'enseignante. D'une part, elle montre une capacité réelle à engager les élèves dans des situations d'action, et ce quel que soit le potentiel de ces situations vis-à-vis d'apprentissages mathématiques. Dans le cas de la séance sur la résolution de problème, on voit comment la maîtresse assure le processus de dévolution permettant une appropriation effective du problème posé par de nombreux élèves. Dans le cas de la séance d'introduction des pourcentages, le faible potentiel de la situation d'apprentissage m'amène plutôt à parler de son habileté à maintenir les élèves « dans l'action ». D'autre part, dans les deux cas, la maîtresse ne met pas les savoirs mathématiques sur le devant de la scène didactique: il n'y a pas ou peu d'institutionnalisation en lien avec les situations didactiques. Les savoirs mathématiques restent flous: demeurant en arrière plan de la situation de résolution de problème, ou déconnectés d'une situation d'apprentissage autour des pourcentages.

C'est précisément cette mise en arrière plan des savoirs mathématiques qui m'amène à interroger plus globalement la situation du professeur. Tout se passe comme si les savoirs mathématiques et leur problématisation n'étaient pas au cœur des pratiques de l'enseignante observée.

L'étude de nombreuses situations d'enseignement des mathématiques, observées dans cette classe étaye cette affirmation. Ces situations font fréquemment intervenir ces savoirs de manière indirecte: on assiste ainsi à une séance entière sur la manipulation d'instruments ou sur le

[4]Soulignons le saut de complexité important existant entre le calcul à effectuer lors de la première séance, et ce nouveau calcul donné à effectuer: les nombres en jeu sont nettement plus grands, les variables en jeu dans la formule du pourcentage ne sont pas les mêmes…

[5]Ce qui déconcerte visiblement la maîtresse qui les désavoue: *« il ne faut pas faire n'importe quelle opération! Il faut réfléchir un peu… »*

vocabulaire en géométrie plane, à une séance centrée la fabrication d'un « objet-boîte » en géométrie dans l'espace ; les savoirs éventuellement mis en jeu restent dans l'implicite.

Je fais l'hypothèse que les choix de situations d'enseignement ou les manières de faire de la maîtresse sont guidées par des préoccupations éloignées des savoirs et de leur épistémologie: comme les liens apparents des activités proposées avec du concret ou du transversal (comme pour la situation sur les pourcentages en lien avec les élections) ou leur capacité visible à plonger à maintenir les élèves en action, dans « du faire ». Le didactique est écrasé par de l'idéologique ou du doxique qui place au cœur des actions enseignantes d'autres priorités que les savoirs mathématiques à enseigner.

Je parle dès lors d'un phénomène d'*incidence* des savoirs à enseigner dans les pratiques enseignantes. Car les observations faites sur les pratiques de cette enseignante ne sont pas un cas isolé: ni en ce qui concerne la maîtresse en tant qu'individu singulier, ni en même ce qui concerne le niveau scolaire considéré.[6] Les savoirs sont relayés au second plan des pratiques d'enseignement à l'école primaire: ils ne sont pas ou ne sont plus le principal point d'ancrage des choix ou des manières de faire des professeurs. Dès lors ils deviennent *incidents*: ils peuvent plus ou moins émerger dans les pratiques d'élèves et d'enseignants au fil de situations d'enseignement plus ou moins propices à des apprentissages, mais sans jamais être ni à l'origine de ces pratiques, ni à leur dénouement.

Et ce caractère incident des savoirs me paraît à l'origine de nombreux dysfonctionnements dans l'enseignement à l'école primaire (caractère implicite des connaissances en jeu, statut ambigu d'épisodes didactiques, etc.), qui produisent de la différenciation dans les apprentissages scolaires. Je dispose d'exemples de cette différenciation didactique, dans la classe de CM2 observée, que faute d'espace, je n'ai pu exposer en détail dans cette communication.

Références bibliographiques

BONNERY S., COULANGE L. (2007), Pratiques scolaires et inégalités sociales, études de cas en CM2-Sixième*, in* Rouchier (éd.), *Actes CD-ROM de la XIII Ecole d'Eté de didactique des mathématiques.*

CASTELA C. (2007), Approche didactique des processus différenciateurs dans l'enseignement des mathématiques: l'exemple des apprentissages relatifs à la résolution de problèmes, in A. Rouchier (éd.), *Actes de la 13e école d'été de recherche en didactique des mathématiques,* La Pensée Sauvage.

COULANGE L. (2007), Approche didactique de la différenciation dans les apprentissages des mathématiques, Etude de cas: l'enseignement des pourcentages dans une classe de CM2 en ZEP. *Actes CD-ROM du colloque organisé par les IUFM du pôle Nord Est,* Besançon.

MARGOLINAS C. (2004), Points de vue de l'élève et du professeur, essai de développement de la théorie des situations didactiques, Note de synthèse d'habilitation à diriger des recherches en sciences de l'éducation, Université de Provence.

MARGOLINAS C., LAPARRA M. (2008), Quand la dévolution prend le pas sur l'institutionnalisation, Des effets de la transparence des objets de savoir, *Actes CD-ROM du colloque organisé par l'AFIRSE, l'IUFM d'Aquitaine, l'Université Bordeaux 4 et le laboratoire LACES de l'Université Bordeaux 4, Les didactiques et leurs rapports à l'enseignement et à la formation*, Bordeaux.

[6]Les travaux de Margolinas et Laparra (2008) au niveau de la classe de CP présentent de nombreuses proximités avec nos propres analyses de situations dans cette classe de CM2.