PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT ET PRODUCTION D'INEGALITES DANS LES APPRENTISSAGES MATHEMATIQUES A L'ECOLE

Lalina COULANGE*

Résumé – Notre proposition de contribution s'inscrit dans le cadre d'une recherche commune menée du réseau RESEIDA. Notre travail vise à élucider la co-construction d'inégalités dans les apprentissages mathématiques à l'école : quels sont les effets des pratiques enseignantes sur ces processus de différenciations ? Comment se construisent ou se consolident les différences entre les élèves vis-à-vis des apprentissages ? L'étude présentée découle d'observations réalisées dans deux classes de CM2 (10-11 ans) au public socialement et scolairement hétérogène. Nous étudions les pratiques d'enseignement des mathématiques des deux maîtresses, et les processus de différenciations dans les apprentissages de leurs élèves.

Mots-clefs : différenciations dans les apprentissages, enseignement et apprentissage des mathématiques, pratiques enseignantes, école primaire

Abstract – Our proposition is part of a research within the network RESEIDA. Our research work aims to study the co-construction of differences in learning mathematics in primary education. What are the effects of teacher practices on differentiation? How do these practices reinforce or decrease pupils' differences in the learning of mathematics? Our study is based on observations in two classes of grade 6 (pupils aged 10-11) with a diverse public. We study the teaching of mathematics of the two teachers and the differentiated learning for their pupils.

Keywords: differentiated learning, teaching and learning of mathematics, teaching practices, primary school

Le réseau RESEIDA[1] est un regroupement de chercheurs en sociologie de l'éducation, en psychologie et en didactique des disciplines piloté par J-Y. Rochex. Au sein de ce réseau sont conduites et mutualisées des recherches sur la construction d'inégalités dans les apprentissages scolaires des mathématiques Un ouvrage (Rochex et Crinon 2011) synthétise une part de ces recherches qui adoptent une « approche relationnelle et contextuelle des productions d'inégalités, et plus largement des pratiques scolaires ». Notre étude se situe dans ce cadre et s'appuie sur un corpus de données issu d'une recherche commune et conduite par différents chercheurs du réseau dans deux classes de CM2 de la région parisienne.

I. UNE APPROCHE DIDACTIQUE DE LA DIFFERENCIATION

Notre recherche vise à élucider les effets des pratiques enseignantes sur des apprentissages d'élèves en mathématiques, sous l'angle de la différenciation. Cela nécessite d'interroger d'emblée dans l'étude des pratiques enseignantes, ce qui est à l'origine de la construction d'inégalités dans les apprentissages scolaires. Il s'agit aussi d'interroger les différences entre les élèves et la production de ces différences au fil de ces pratiques enseignantes. On entrevoit la complexité des phénomènes étudiés au sein de cette boucle.

Le modèle de structuration du milieu issu de la théorie des situations (Brousseau 1998, Margolinas 2004) nous sert d'ancrage théorique pour appréhender cette complexité. Ce modèle reprend l'idée fondamentale dans la théorie des situations que l'activité d'un sujet (professeur ou élève) est modélisable du point de vue des connaissances avec un milieu dans le cadre d'une situation. La structuration du milieu permet de distinguer plusieurs niveaux de situations ou de milieux pour le professeur et pour les élèves, que nous résumons ci-après. Si nous avons choisi de présenter séparément ces deux points de vue : celui de la situation du

* IUFM d'Aquitaine et LACES, Université de Bordeaux – France – lalina.coulange@iufm.u-bordeaux4.fr

[1] REcherches sur la Socialisation, l'Enseignement, les Inégalités et les Différenciations dans les Apprentissages

© Coulange L. (2012) Pratiques d'enseignement et production d'inégalités dans les apprentissages mathématiques à l'école. In Dorier J.-L., Coutat S. (Eds.) *Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21e siècle – Actes du colloque EMF2012* (GT9, pp. 1157–1167). http://www.emf2012.unige.ch/index.php/actes-emf-2012

professeur et des élèves sont à considérer de façon conjointe. Nous ne rendons pas compte ici de la dynamique à considérer entre les niveaux d'activité de l'élève et du professeur.[2]

+3 : Projet éducatif ou pédagogique
Valeurs et conceptions génériques sur l'enseignement

+2 : Projet didactique global
Construction d'un thème d'étude

+1 : Projet didactique local
Projet de leçon sur une notion

0 : Situation didactique
Interactions publiques avec les élèves, connaissances institutionnalisées

-1 : Observation, dévolution
Observation et régulation de l'activité des élèves

Figure 1 *– Positions du professeur*

Concernant le professeur et ses positions résumées ci-dessus, nous nous interrogeons également sur les circonstances du travail du professeur qui l'amènent à privilégier certaines dimensions de son activité. L'étude de ces circonstances renvoie à la double approche développée par Robert et Rogalski (2002). Si nous ne reprenons pas à notre compte les descripteurs de cette approche, elle joue un rôle crucial en arrière plan de notre réflexion : elle nous amène à essayer de saisir la rationalité, mais aussi la raison ergonomique de l'activité du professeur, dans nos interprétations.

+3 : Ecolier

+2 : Autodidacte global

+1 : Autodidacte local

0 : Elève / situation didactique

-1 : Apprenant / apprentissage ou résolution de problème

-2 : Agissant / premières actions finalisées

-3 : Investissement « objectif » de la situation

Figure 2 *– Positions de l'élève*

Concernant le point de vue des élèves, nous détaillons certains éléments propices à l'étude des différenciations dans les apprentissages. Margolinas (2004) met en avant la possibilité de bifurcations au sein du modèle dans le cadre de situations ordinaires d'enseignement. Ces bifurcations correspondent à différentes branches d'une situation didactique : leur première interprétation de cette situation (-3), leurs premières actions (-2), ou leur activité intellectuelle (-1) les amènent à investir différents chemins. Ces cheminements renvoient à différents apprentissages (-1 et 0), qui correspondent ou non à ceux visés par l'enseignant. Par rapport au modèle initial, nous avons modifié et introduit de nouvelles positions surplombant davantage la situation didactique. A l'instar de Castela (2008), nous considérons que des bifurcations peuvent également s'opérer à partir des situations didactiques, au travers de positions dites « autodidactes »[3] d'élèves (+1 et +2). L'élève peut ou non effectuer des

[2] Chaque niveau du modèle est envisagé en interaction avec une position déterminée ou contrainte à la fois des niveaux inférieurs et des niveaux supérieurs. Par exemple, le professeur en situation didactique interagit avec ce qui résulte de ses observations et de ses actions liées à la dévolution de cette situation, tout en étant contraint par son projet de leçon.

[3] Le terme « autodidacte » utilisé par Castela et que nous avons ici repris à notre compte est peut-être discutable : il semble sous-entendre que ces niveaux sont sous l'entière responsabilité de l'élève, alors qu'une des thèses que nous défendons est précisément la nécessité d'une participation enseignante à l'activité afférente à ces positions surdidactiques. Peut-être faut-il troquer le terme « autodidacte » pour celui « d'étudiant » ?

décontextualisations, des mises en relations entre savoirs anciens et nouveaux en s'appuyant sur différentes situations : c'est ce qui détermine son activité au sein de ces nouvelles positions. L'ensemble de ces positions contribue à façonner une position globale : celle d'écolier (+3) qui caractérise le rapport aux savoirs scolaires. Nous nous interrogeons sur la dynamique de ces positions d'élèves et sur leur impact dans les processus de différenciation.

II. CORPUS ET METHODE DE RECHERCHE

Notre recherche s'appuie sur un corpus de données recueilli dans deux classes situées dans des écoles qui accueillent une population d'élèves socialement et scolairement hétérogène. Nous avons mené des observations longitudinales au sein de ces deux classes que nous désignerons par la suite comme la classe de la maîtresse E. et de la maîtresse N : une centaine d'heures d'enregistrements vidéo ainsi que des travaux d'élèves ont régulièrement été recueillis au long d'une année scolaire complète. Le contrat d'observation passé avec les maîtresses peut être qualifié de « naturaliste ».[4] L'étude de ce corpus a été faite suivant différents grains d'analyses (locales ou globales), de différents points de vue (du professeur, de l'élève, de leur activité conjointe), selon un « double principe de récurrence et de convergence » commun aux chercheurs de RESEIDA (Rochex et Crinon 2011). Nous communiquons ici des résultats liés à l'étude des pratiques de E. et de leurs effets sur les apprentissages des mathématiques. Nous reviendrons en conclusion sur l'étude des pratiques enseignantes des deux maîtresses pour mettre en avant les récurrences observées et des convergences avec d'autres recherches sur les pratiques d'enseignement des mathématiques à l'école.

III. UNE SITUATION D'ENSEIGNEMENT DES POURCENTAGES

1. Quelques mots sur le savoir mathématique à enseigner

Nous évoquons préalablement quelques spécificités du savoir mathématique à enseigner : les pourcentages Ce savoir est à la croisée de deux thèmes d'étude : la proportionnalité et les fractions. Il repose sur un savoir théorique commun aux deux thèmes d'étude précités : l'équivalence ou l'égalité de rapports. La principale raison d'être du calcul des pourcentages en mathématiques est liée à la comparaison de rapports : il s'agit de comparer des fractions aux dénominateurs différents ou de comparer des proportions[5] faisant référence à des « touts » différents. Ce savoir a ceci de particulier qu'il a une utilité sociale évidente et reconnue. C'est ce rôle important et visible dans la vie du citoyen qui explique peut-être que son enseignement est envisagé de façon précoce alors qu'il s'agit en fait d'une notion « dérivée » plutôt complexe de la proportionnalité. A l'école, c'est en continuité de la proportionnalité que son enseignement est envisagé. Dans le document d'application des programmes officiels en vigueur à l'époque de nos observations, il est écrit que les calculs de pourcentage reposent sur les mêmes procédés ou « raisonnements personnels appropriés » que ceux envisagés pour la résolution de problèmes de proportionnalité. Pour autant, rien n'est dit sur la façon d'illustrer l'intérêt ou la justification mathématique de la notion de pourcentage.

---

[4] Les chercheurs ne sont pas intervenus dans le travail des deux enseignantes, ou dans le fonctionnement de leurs classes. Il avait été convenu que nous souhaitions observer l'ordinaire de leur travail et de celui des élèves. N. et E. n'ont pas été associées à l'étude du corpus ou à nos interprétations. Si à leur demande, nous leur avons rendu compte de certains résultats saillants dans nos analyses « après coup », cette restitution a gardé un caractère spontané et nous n'en avons pas fait un objet de recherche

[5] Au sens statistique et non au sens euclidien du terme proportion : précisément quand on fait appel au calcul de pourcentages, on n'est pas assuré qu'il y ait « *proportio* ».

A l'instar de ce qui est proposé dans certains manuels écrits en collaboration avec des chercheurs en didactique (comme le manuel Euromaths de Peltier et al. 2009), on envisage qu'une situation d'enseignement amenant la comparaison de sous-populations au sein populations différentes pourrait toutefois jouer ce rôle.[6]

2. Analyse de la première séance sur les pourcentages dans la classe de E.

Le document sur lequel s'appuie la première séance observée dans la classe de E. fait apparaître un tableau de résultats d'élections au sein de la commune et plusieurs questions :

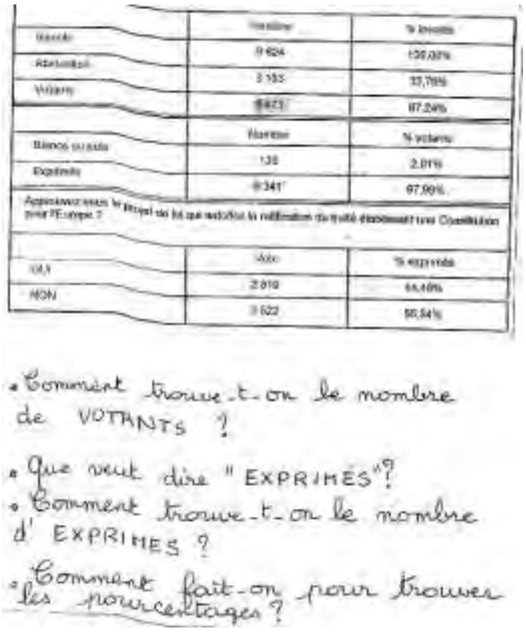

Figure 3 *– document élève – première séance « pourcentages et élections »*

Le choix de ce contexte d'élections comme support pour une situation d'enseignement se justifie du point de vue de l'utilité sociale de la notion de pourcentage. Mais les données numériques de ce tableau ne sont pas élémentaires pour des élèves de CM2 : on a affaire à des grands nombres, à des approximations décimales dans le cadre des pourcentages calculés. La question posée : « comment fait-on pour trouver des pourcentages ? » peut étonner : elle pourrait appeler à une réponse directe du type « on regarde dans la colonne de droite », et si on considère qu'elle convoque un calcul à faire, on ne voit pas quel(s) pourcentage(s) est à calculer, sur la base de quelles données numériques.

E. distribue le document aux élèves. Elle leur demande d'en prendre connaissance, de le commenter. C'est l'occasion pour elle de revenir sur du vocabulaire spécifique des élections. Ce début de séance est plus relatif à des contenus d'éducation civique. E. interroge néanmoins 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 personnes ; s'il y a 2 pour cent, ça veut dire 2 personnes sur 100*. Au travers de cet échange, peu d'élèves semblent de fait connaître ou saisir la signification d'un pourcentage.

[6] Voici un exercice d'Euromaths CM2 qui illustre ce type de situations : « dans une classe de 20 élèves, 12 élèves disent qu'ils aiment aller à la piscine. Dans une autre classe de 30 élèves, 15 élèves disent qu'ils aiment aller à la piscine. Dans quelle classe, l'activité piscine est-elle l'a plus appréciée. » (op. cité, p. 173).

Après une phase de travail et de synthèse autour des deux premières questions, à la demande de l'enseignante, les élèves s'engagent dans la recherche d'une réponse à la question : *comment fait-on pour trouver les pourcentages ?* E. reformule cette question à l'oral, en la contextualisant et en explicitant qu'il s'agit de trouver une méthode de calcul : *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 E. et à son projet d'enseignement. La quasi-totalité des élèves 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 (découvrir 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 variables en jeu pour instancier la formule, opérer sur des grands nombres). Rien n'indique aux élèves à partir de quelles données il s'agit de calculer les pourcentages évoqués. D'autre part, deux des questions précédentes les conduisent à effectuer des différences au sein d'une seule colonne. Conformément à un contrat didactique local, les élèves pensent qu'il s'agit de faire de même pour calculer les pourcentages. Voyant que cela ne se déroule pas comme prévu, la maîtresse s'adresse à la classe pour délimiter la tâche initiale :

> Ne travaillez par sur cette colonne ! (dit-elle en pointant la colonne % inscrits) Cette colonne, il faut trouver… donc c'est ces nombres-là qu'on a (E pointe la colonne Nombre) 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 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 la tâche prescrite par l'enseignante reste infaisable. La combinatoire des opérations possibles sur les données offre un grand nombre de possibilités, que les élèves explorent de façon aléatoire, sans 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. Cela conduit E. à intervenir de nouveau. Elle transforme nettement la tâche initiale en précisant les données numériques du tableau sur lesquelles opérer. E. demande aux élèves de trouver « quelle opération » permet de retrouver le résultat *avec ces deux nombres-là : 3153 et 9624*, qu'elle recopie au tableau. Affirmant *il y a une seule opération à faire*, elle se reprend immédiatement : *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 E. 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, n'est pas envisagé. la division avec un dividende plus petit que le diviseur, n'ayant sans doute pas ou peu été rencontrée auparavant. Quelques minutes plus tard, l'enseignante étaye encore, allant jusqu'à l'effet Topaze[7] :

> On a fait le moins, on a fait le plus… qu'est ce qui reste ? Multiplier, diviser, alors, allez-y !

[7] La première scène du célèbre Topaze de Marcel Pagnol illustre un des processus fondamentaux dans le contrôle de l'incertitude : le maître fait une dictée à un mauvais élève ; ne pouvant pas accepter trop d'erreurs trop grossières et ne pouvant pas non plus donner directement l'orthographe demandée, il « suggère » la réponse en la dissimulant sous des codages didactiques de plus en plus transparents. (…) Si les connaissances visées disparaissent complètement, c'est l'effet Topaze. (Brousseau 1998)

Un élève finit par trouver : *j'ai fait la division inverse* dit-il à la maîtresse à qui il montre le résultat sur sa calculatrice. La maîtresse l'envoie au tableau écrire l'opération (*3153 : 9624* qu'elle commente : *ah c'est plus petit, c'est ça qui vous gêne !*) et le résultat (*0,3276*). Elle reprend la main pour donner du sens à ce calcul par rapport au contexte d'origine :

> 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 ? 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 100… et je multiplie par 100 pour voir sur 100 et ça me donne 32,76.

E. écrit au tableau :

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

Elle demande aux élèves de trouver sur la base de cet exemple, comment procéder pour calculer le pourcentage de votants :

> E. : 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. E. : Et ça donne quoi ? / Elève : 67,24 / E. : ah non, 0,6724 et après qu'est ce qu'on fait ? Je multiplie par 100…

La séance se conclut ainsi : les élèves recopient le premier exemple 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, 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 autour des pourcentages. Pourtant, de nombreux élèves se prêtent au jeu suggéré par la maîtresse. On voit une majorité d'élèves, notamment parmi ceux en difficulté ou de niveau moyen, montrer de l'enthousiasme dans la recherche aléatoire de « l'opération magique ».[8] Cet engagement massif des élèves dans cette situation de découverte « impossible » est liée aux caractéristiques de la situation : l'abondance des données permettant aux élèves d'effectuer de nombreux calculs (et donc « d'agir ») et les interventions de la maîtresse qui relance la recherche dès qu'elle s'essouffle.

Et pourtant, ce n'est qu'à la fin de la séance où E. reprend 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 ambigu : il ne s'agit pas tant d'une institutionnalisation des connaissances et savoirs ayant émergé en situation, que d'une ostension déguisée, comme si rien ou presque ne s'était produit auparavant. Gageons que le statut ambigu de cet épisode pèse fortement sur les apprentissages visés : les élèves identifient-ils l'enjeu d'enseignement de cette dernière phase collective ? En situation didactique, en s'appuyant sur les exemples commentés par E. et de la phase de recherche qui a précédé, les élèves ont pu retenir des éléments variés relatifs ou non au calcul de 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.

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

3. *Analyse de la deuxième séance sur les pourcentages dans la classe de E.*

Le document distribué aux élèves en début de deuxième séance correspond à un tableau à compléter, organisé de la même façon que celui de la séance précédente, comportant les résultats des élections du département.

	Nombre	% inscrits
Inscrits	684 036	100,00%
Abstention	215 638	31,52%
Votants	468 398	68,48%
	Nombre	% votants
Blancs ou nuls	8 597	1,84%
Exprimés	459 801	98,16%
Approuvez-vous le projet de loi qui autorise la ratification du traité établissant une Constitution pour l'Europe ?		
	Voix	% exprimés
OUI	229 880	49,93556
NON	229 921	50,004 658

• Calcule :
- le nombre de votants
- le nombre d' exprimés
- les pourcentages du oui et du non

Figure 3 *– document élève – deuxième séance « pourcentages et élections »*

Ce tableau incite à un calcul de pourcentage plus « classique » en apparence, avec des cases à compléter suivant des calculs laissés à la responsabilité des élèves. Mais si l’on considère les connaissances mises en jeu autour des pourcentages pour compléter les cases correspondantes (*pourcentages du oui*, et *du non*), le saut de complexité entre la première et la deuxième situation est conséquent. Les nombres sont plus grands : on passe des milliers aux centaines de mille. Les variables à considérer dans l’application de la formule ne sont pas les mêmes : il faut les retrouver en identifiant la partie et le tout à considérer (le nombre de *oui* et le nombre d’*exprimés*[9]) en décontextualisant les exemples précédents. Les calculs soulèvent des problèmes d’approximation : les divisions indiquées ne tombent pas juste.

Nous n’analysons ici que quelques épisodes révélateurs de processus de différenciation à l’œuvre, pour certains élèves.

Alors que les autres élèves sont répartis en binômes, Ivan travaille seul et complète le tableau (y compris les pourcentages), en à peine 5 min. avec l’aide de sa calculatrice. Quand le vidéaste lui demande s’il a travaillé à la maison après la première séance, il affirme, *avoir relu l’exercice parce qu’il n’était pas sûr d’avoir tout bien compris en classe, comment on calcule les pourcentages.*[10] Si l’on en croit ses propos, on peut supposer que cet élève adopte de lui-même une position d’autodidacte local, voire global par rapport à la situation didactique correspondant à la séance précédente : il a opéré les décontextualisations nécessaires pour identifier la technique de calcul d’un pourcentage à partir des exemples donnés en fin de séance.

Si les autres élèves réussissent à répondre aux questions concernant les nombres de votants et d’exprimés, ils éprouvent des difficultés à calculer les « pourcentages du oui et du non ».

[9] qui n’apparaît pas dans la même zone du tableau que les nombres et les pourcentages des oui, et des non. Un indice textuel (l’intitulé « %inscrits » de la colonne de droite) peut cependant aider les élèves à comprendre que c’est bien le nombre d’inscrits, qui fait l’objet de la question précédente qui est à prendre en considération.

[10] A la question : « tout seul ou avec tes parents ? ». Il répond : « tout seul ».

Ils s'engouffrent dans des stratégies erronées, inspirées de la première séance (par exemple diviser le *nombre de oui* par le *nombre d'inscrits*). Suite aux aides de E. qui circule dans les rangs, ils finissent pour la plupart par trouver la bonne méthode de calcul.

Fatimata et Anaïs réunies dans un binôme, sont en difficulté dès la première question : « calcule le nombre de votants ». Fatimata interpelle E. : *« Maîtresse, on a rien compris. »*. A la surprise de l'enseignante, l'opération que l'élève propose de faire pour trouver le nombre de votants est une division ! Anaïs, interrogée par la maîtresse, approuve ce choix. Suivant un effet de contrat didactique, les élèves cherchent à réinvestir « l'opération magique » de la séance précédente dans un contexte inapproprié. L'enseignante déconcertée les désavoue : *« il ne faut pas faire n'importe quelle opération ! Il faut réfléchir un peu… »*. A travers l'évocation d'une situation concrète de vote au sein de la classe (« rappelez-vous, quand on a fait des élections dans la classe »), elle leur fait trouver la solution. Un peu plus tard, pour le calcul des pourcentages, Fatimata arrivera à faire le calcul attendu, mais après une prise d'indices importante auprès du binôme voisin et une demande de confirmation de ces informations auprès de la maîtresse *(« il faut diviser par le nombre d'exprimés ? »)*.

Ces épisodes permettent de confirmer les effets potentiellement différenciateurs de la première situation « élections et pourcentages ». Les tentatives de réponse de Fatimata et d'Anaïs aux premières questions montrent une interprétation inappropriée du contrat didactique, associé au réinvestissement de l'opération mise en jeu lors de la séance précédente. Ceci illustre l'absence d'apprentissages visés en lien avec les pourcentages à l'issue de la première séance, pour ces deux élèves. Tandis qu'Ivan accomplit seul et rapidement les tâches prescrites, y compris celles autour des pourcentages qui sous-entendent pourtant un important saut de complexité. Les écarts déjà présents entre les apprentissages d'élèves semblent se creuser au cours de cette deuxième séance. Au vu des interactions filmées entre E. et certains d'entre eux, l'hétérogénéité initiale des élèves est accentuée par la nature diverse et la fréquence variée des aides apportées par l'enseignante.

IV. PRATIQUES ENSEIGNANTES ET TRAJECTOIRES D'ELEVES DANS LES APPRENTISSAGES SCOLAIRES EN MATHEMATIQUES

1. Quelques caractéristiques des pratiques enseignantes de E.

Les choix d'enseignement faits par E. reposent principalement sur des principes génériques que nous situons au niveau pédagogique ou éducatif (+3). La situation d'enseignement des pourcentages évoquée ci-avant illustre ce phénomène didactique d'effacement des projets didactiques locaux et globaux (niveaux +2 et +1). La référence à une réalité citoyenne prime pour E. plus que la façon dont les savoirs visés vont être mis en fonctionnement dans cette situation : « *suite aux résultats des élections ce week-end, je me suis dit que c'était l'occasion de voir les pourcentages* ». Le cumul de nos observations dans la classe de cette maîtresse nous laisse penser que ses choix de situations d'enseignement reposent sur des motivations non spécifiques des savoirs mais plutôt d'ordre pédagogique ou éducatif : telle que la motivation des élèves par les aspects « concrets », voire ludiques des situations proposées, l'occasion de les faire travailler en équipe ou de coopérer.

Cet effacement des savoirs mathématiques à enseigner dans le projet d'enseignement des mathématiques de E. va de pair avec des dysfonctionnements dans les processus complémentaires de dévolution et d'institutionnalisation des situations didactiques. Du point de vue de la dévolution, les situations font la part belle à une activité visible et « matérielle »

[11] des élèves qui convoque rarement les connaissances visées ou les savoirs relatifs aux projets didactiques de la maîtresse. Par exemple dans la première séance sur les pourcentages, les élèves effectuent des calculs à partir du tableau de données numériques. Pour autant, la notion de pourcentage ne peut émerger sans interventions didactiques fortes de la part de l'enseignante.

Dès lors, à l'instar de ce que nous avons observé dans cette situation d'enseignement, les phases conclusives des situations observées dans la classe de E. reposent davantage sur de l'ostension déguisée où les savoirs sont révélés au fil d'exemples traités collectivement que sur un processus d'institutionnalisation à proprement parler. Ces phases de conclusion sont brèves. Elles portent parfois sur la formulation de connaissances mathématiques qui restent contextualisées dans les situations didactiques (comme le calcul d'un pourcentage dans un cas particulier en fin de première séance). D'autres fois, ces épisodes conclusifs sont centrés sur des démarches peu spécifiques de savoirs : par exemple, sur la résolution de problèmes en général, ou sur les usages des instruments en géométrie.

Nous avons exploré les effets de ces pratiques d'enseignement en étudiant sur le long terme des trajectoires d'élèves dans les apprentissages des mathématiques. Nous exposons à titre d'exemple les résultats d'une étude concernant une élève de la classe de E. : Fatimata (l'élève déjà évoquée dans le II.).

2. *Trajectoire d'une élève : Fatimata*

Au vu d'une évaluation élaborée par les chercheurs[12] et passée en début d'année scolaire et de nos premières observations, Fatimata est une élève en difficulté en mathématiques. Elle est fréquemment sollicitée par E. en début de séance pour lire la consigne, en expliciter certains aspects : la maîtresse s'assure ainsi que Fatimata investisse la situation. Cette élève se retrouve dès lors de façon récurrente en situation d'action (-2) : elle accomplit des tâches qui convoquent des connaissances élémentaires comme : effectuer des multiplications simples pour compléter un tableau décomposant une multiplication de nombres à plusieurs chiffres ou positionner un gabarit de triangle quelconque puis colorier de couleurs différentes les 3 angles du triangle « qui se suivent et se répètent » tout au long du pavage obtenu. Parfois, les stratégies qui en résultent sont erronées et reposent sur une lecture inadéquate du contrat didactique (comme c'est le cas pour l'épisode cité à l'occasion de la deuxième séance sur les pourcentages). Quoiqu'il en soit, Fatimata ne parvient pas à accéder aux apprentissages en jeu. Les aides de la maîtresse à son égard sont nombreuses mais restent procédurales au sens de Pariès et al. (2008) : par l'intermédiaire d'un recadrage très étroit de son activité, elles permettent à Fatimata de réussir les tâches prescrites, indépendamment des apprentissages visés.[13] Tout au long de cette année scolaire, Fatimata adopte une posture d'écolière confortable (+3), qui participe pleinement à la vie de la classe de mathématiques tout en restant éloignée des enjeux de savoirs (+2 et +1, voire 0).

Cette trajectoire d'élève est proche de celles décrites globalement par Bonnéry (2007) d'élèves qui se retrouvent en situation de décrochage à l'entrée au collège. Si nous n'avons pu observer Fatimata l'année suivante, les données dont nous disposons à ce sujet (appréciations,

---

[11] Le mot « matériel » est à entendre ici au sens de la théorie des situations didactiques : comme convoquant des connaissances naturalisées.

[12] Le sujet de l'évaluation en mathématiques a été élaboré sur la base d'exercices proposés dans les évaluations nationales à l'entrée en sixième de l'époque, par Denis Butlen, Marie-Lise Peltier et Lalina Coulange.

[13] Ces « modes d'aide qui n'en sont pas » sont fréquents de la part des enseignants qui s'adressent aux élèves en difficulté. Là encore de nombreuses recherches sur les pratiques enseignantes et la construction d'inégalités scolaires convergent sur ce point (Peltier et al. 2004, Bonnéry 2009, Crinon et Rochex 2011).

moyennes sur des photocopies de bulletins des trois trimestres) confirment ce décrochage par rapport aux enseignements reçus en sixième.

V. CONCLUSION

Nous constatons l'effacement des projets didactiques, et donc de réflexion spécifique sur les savoirs mathématiques à enseigner dans les pratiques des deux maîtresses N et E. Ces manières de faire ne sont pas le propre de ces enseignantes. D'autres recherches menées dans le cadre du réseau RESEIDA étudient des faits d'observation proches. Par exemple, les recherches de Margolinas et Laparra (2008) qui reposent sur un fond théorique commun pointent le même genre de phénomènes (sur la suffisance d'une activité visible des élèves, les dysfonctionnements de l'institutionnalisation, etc.) à partir d'observations dans des classes de GS-CP (élèves de 4-8 ans). On peut également citer Bonnéry (2009) qui introduit la notion de dispositif pédagogique pour marquer la récurrence des faits observés en typologisant non pas des pratiques enseignantes, mais des formes d'enseignement modelées par des influences du contexte social et institutionnel. Des travaux menés en dehors du réseau nous paraissent d'une proximité frappante : ceux de Roditi (2010) ou de Chopin (2008), mais aussi ceux antérieurs de Peltier et al. (2004). Ces recherches montrent un brouillage de la forme didactique à l'école qui peut être interrogé du point de vue d'une logique de la polyvalence ou pédagogique qui primerait sur celle de la spécificité des savoirs (Margolinas et Laparra 2008), ou d'une logique éducative qui pèserait sur celle de l'instruction (Roditi 2010, Peltier et al. 2004).

Du point de vue des élèves, nous avons montré comment cet effacement des savoirs mathématiques se traduisait par des effets potentiellement différenciateurs dans les apprentissages. Notre analyse de la situation d'enseignement des pourcentages dans la classe d'une des deux maîtresses révèle que des élèves investissent des cheminements différents au sein de la situation didactique. Le flou laissé autour des tâches réellement « dévoluées » aux élèves, le statut ambigu de la phase conclusive de la première séance qui relève davantage de l'ostension que de l'institutionnalisation ; les aides (souvent à caractère procédural au sens de Pariès et al. 2008) données par l'enseignante aux élèves, tout ceci contribue à fabriquer de l'hétérogénéité dans les apprentissages réalisés au sortir de cette situation. Enfin, nous avons montré comment sur du plus long terme, des chemins de traverse au sein des situations didactiques sont régulièrement investis par certains élèves de la classe comme Fatimata. Dès lors, sous des visages parfois différents d'écoliers, se dessinent des portraits d'élèves en difficulté en mathématiques.

REFERENCES

Bonnéry S. (2007) *Comprendre l'échec scolaire. Elèves en difficultés et dispositifs pédagogiques.* Paris : La Dispute.

Bonnéry S. (2009) Scénarisation des dispositifs pédagogiques et inégalités d'apprentissage. *Revue française de pédagogie* 167, 13-23.

Brousseau G. (1998), Fondements et méthodes de la didactique. In Balacheff N., Cooper, M., Sutherland R., Warfield V. (Eds.) (pp. 47-112)*T héorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Butlen D., Charles-Pézard M., Masselot P. (2010) De l'analyse de pratiques à des scénarios de formation : accompagnement de professeurs des écoles enseignant les mathématiques affectés en première nomination en REP. In Goigoux R., Ria L., Toczeck-Capelle M.-C. (Eds.) (pp. 81-99) *Les parcours de formation des enseignants débutants*. Clermont-Ferrand : Presses universitaires Blaise Pascal.

Castela C. (2008) Approche didactique des processus différenciateurs dans l'enseignement des mathématiques : l'exemple des apprentissages relatifs à la résolution de problèmes, In Rouchier A., Bloch I. (Eds.) (pp. 89-14) *Perspectives en didactique des mathématiques.* Grenoble : La Pensée Sauvage.

Margolinas C. (2004) *Points de vue de l'élève et du professeur : Essai de développement de la théorie des situations didactiques*. Habilitation à diriger les recherches. Université de Provence.

Margolinas C., Laparra M. (2008) Quand la dévolution prend le pas sur l'institutionnalisation. In *Actes du colloque « Les didactiques et leur rapport à l'enseignement et à la formation ».* Bordeaux.

Pariès M., Robert A., Rogalski J. (2008) Analyses de séances en classe et stabilité des pratiques d'enseignants expérimentés du second degré. *Educational Studies in Mathematics* 68, 55-80.

Peltier M.-L. (Eds.) (2004) *Dur d'enseigner en ZEP*. Grenoble : La pensée sauvage.

Rochex J-Y., Crinon J. (2011) *La construction des inégalités scolaires, au cœur des pratiques et dispositifs d'enseignements*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, Coll. Paideia.

Roditi E. (2010) Les pratiques enseignantes en mathématiques d'un professeur d'école et leur évolution en dix années d'exercice. *Actes du Colloque international de l'AREF (2010).*