
HISTOIRE D'UN MANUEL SCOLAIRE

DU PROJET AU PRODUIT FINI : ILLUSIONS ET DESILLUSIONS

Marie-Lise PELTIER¹
IUFM de Haute Normandie/Université Paris 7

INTRODUCTION

Notre projet est de livrer aux lecteurs quelques informations sur la manière dont sont construits les manuels scolaires, et sur l'aventure qui consiste à concrétiser un projet et à se mettre effectivement à la tâche d'écriture. Pour cela, nous n'allons pas suivre l'ordre chronologique, du projet des auteurs au manuel édité car il nous semble nécessaire de permettre au lecteur de se familiariser avec le monde de l'édition, pour mieux comprendre la manière dont les auteurs ont à négocier leur projet initial pour en faire un manuel. Nous présentons donc dans une première partie le travail de transformation du manuscrit en livre. Dans la partie suivante, nous exposons les joies, les difficultés et les contraintes lors du passage du projet au manuscrit. Dans une troisième partie, nous expliquons quelles raisons nous ont conduit à nous lancer dans cette entreprise et comment nos choix théoriques évoluent et se transforment en se concrétisant.

I - DU MANUSCRIT AU LIVRE EDITE

En France, l'édition scolaire fonctionne sur un mode entièrement libéral. Les manuels ne sont pas soumis à une commission d'agrément officielle, vérifiant leur conformité aux programmes par exemple. Ce sont à la fois les auteurs et les maisons d'édition qui garantissent cette conformité.

¹Marie-Lise Peltier est coauteur de la collection « Le nouvel Objectif calcul », éditions HATIER.
CE2, ML Peltier, C Clavié, AM Gauch (1995)
CM1, ML Peltier, J Bia, C Maréchal (1995)
CM2, ML Peltier, J Bia, C Maréchal (1996)
CP, ML Peltier, D Vergnes, C Clavié (1997)
CE1, ML Peltier, D Vergnes, C Clavié (1998)
« Grand N », n°62, pp. 47 à 68, 1997-1998

Le manuscrit proposé à l'éditeur peut correspondre à une commande de ce dernier en raison de changement de programmes ou pour des raisons éditoriales, ou bien il peut être spontanément proposé par un groupe d'auteurs.

Dans le cas de notre collection « *Le nouvel objectif calcul* », il s'agit d'une commande de l'éditeur pour donner une suite à la collection précédente « *Objectif calcul* », conforme aux nouveaux programmes.

Lorsque le projet est accepté, la maison d'édition donne aux auteurs un certain nombre de contraintes dont les plus importantes concernent le délai et le nombre de pages de l'ouvrage.

Dans ce premier paragraphe, nous partons donc du moment où le manuscrit est écrit par les auteurs.

L'interlocuteur privilégié d'une équipe d'auteurs est un « éditeur ». Chez Hatier, cet éditeur est à la fois le relecteur du manuscrit et le coordonnateur de toutes les personnes qui auront à intervenir sur le livre aux différents moments de sa conception et de sa réalisation, c'est également lui qui va prévoir le planning général du travail et qui va contraindre tous les acteurs à maintenir les délais prévus. Chez Hatier, les éditeurs² connaissent très bien, à la fois la discipline du livre qu'ils suivent et les théories actuelles relatives à l'apprentissage.

Notre éditeur effectue donc une relecture très attentive, rigoureuse de notre manuscrit. Il fait lui-même tous les travaux et exercices qui sont proposés, il repère d'éventuelles erreurs, d'éventuelles imprécisions dans les consignes, d'éventuelles redondances dans les exercices. En ce qui concerne le "fond", il regarde la conformité aux programmes officiels³ des thèmes abordés, et prépare une liste de remarques, de questions et d'éventuelles suggestions qu'il soumet aux auteurs, sur les points qui lui paraissent discutables.

A la suite de cette relecture, plusieurs séances de travail réunissant les auteurs et l'éditeur permettent de discuter les points litigieux relatifs au fond, et de "finaliser" le manuscrit. Finaliser le manuscrit, c'est aboutir à une version qui a de bonnes chances de tenir dans le nombre de pages prévues, qui donne satisfaction au niveau des progressions, des contenus, des consignes, de la quantité d'exercices...

Parallèlement, le département « maquette » fait des propositions pour la mise en page à partir des différentes rubriques que les auteurs ont prévu de faire figurer dans chaque page de manière à mettre la forme au service du fond. Plusieurs réunions auxquelles sont conviés les auteurs concernent le choix de la maquette. Chez Hatier, les

² L'éditeur de chez Hatier qui suit la collection « *Le nouvel objectif calcul* », Pierre Le Scoul, est un ancien normalien de l'école normale d'Anthony (92) qui a exercé les fonctions d'instituteur pendant quelques années, avant de se consacrer à l'édition.

³ Les programmes officiels donnent une liste de notions à aborder au cours de chacun des cycles de l'école élémentaire. Un document complémentaire répertorie les compétences exigibles à la fin de chaque cycle. Ce sont les auteurs de manuels qui font des choix à la fois sur la répartition des thèmes sur les années qui composent chaque cycle et sur l'ordre d'exposition des notions. Les situations et les exercices proposés ont pour but de développer les compétences des élèves dans le domaine mathématique et dans les domaines dits « transversaux » mais ne se limitent pas aux seules compétences exigibles, de manière à permettre aux enseignants de trouver matière à gérer l'hétérogénéité des élèves.

maquettistes proposent des maquettes très claires, sans surcharge inutile ; les discussions portent essentiellement sur la place disponible pour le texte (les auteurs en voudraient toujours plus) et sur les éléments graphiques qui permettront aux élèves de repérer les statuts des différentes parties de la page ou des différents textes proposés (situations d'apprentissage, exercices, bilans, aide-mémoire, jeux etc.).

L'illustration est un point très important. Pour nous, l'illustration doit être le moins souvent possible gratuite. Elle doit

- soit apporter des informations que l'élève aura à recueillir,
- soit aider l'élève à se représenter le problème,
- soit suggérer une activité qui a été conduite préalablement dans la classe,
- soit permettre à l'élève de situer le contexte dont il est question.

Les illustrations sont de divers types :

- l'iconographie. Il s'agit des documents, photos, schémas, tableaux, graphiques, extraits de journaux, de livres, de documents divers, qui sont à exploiter par les élèves. Si les auteurs demandent des photos pour un support de problème (vue aérienne et photographies de Vélizy dans le manuel de CM2 page 178, horloge de Chambourcy dans le manuel de CE2 page 18) ou pour situer le contexte (tour Eiffel page 84 CE2), le service iconographie en propose plusieurs et les auteurs sont consultés pour le choix définitif.

- les dessins techniques : figures géométriques, pliages, représentations de solides de l'espace. Ces dessins sont réalisés par un illustrateur technique qui construit ces figures sur ordinateur avec un logiciel de dessin technique.

- des reproductions d'œuvres d'art. Nous faisons le choix de proposer le plus souvent possible un travail en géométrie à partir de tableaux ou de dessins d'artistes connus (Matisse, CE1 page 38 ; Picasso, Herbin, CP ; R. Delaunay, CE2). Ces documents sont demandés par les auteurs, la maison d'édition sollicite l'autorisation de reproduire et paie, la plupart du temps, des droits. Des discussions et des négociations entre auteurs et éditeur seront nécessaires dans certains cas (interdiction de reproduire, coût trop élevé etc.).

- des dessins d'illustration. Il s'agit de dessins qui sont toujours très contraints. L'illustrateur doit comprendre et accepter ces contraintes : nombres d'objets, position relative des objets, emplacement pour du texte etc.

Chez Hatier, les auteurs sont consultés pour le choix de l'illustrateur, puis sont sollicités pour étudier les crayonnés esquissés par l'illustrateur, pour demander d'éventuelles corrections et pour donner le "feu vert" pour l'exécution des dessins à la couleur.

Le travail sur les premières épreuves rassemble les auteurs, l'éditeur et le maquettiste. Généralement le maquettiste et l'éditeur se partagent les relations entre les auteurs et les illustrateurs techniques, l'illustrateur, le spécialiste des écritures cursives, le service iconographie, ...

Pour mieux faire comprendre les différentes étapes de la réalisation et le rôle des différents intervenants, nous présentons un schéma qui a été réalisé par Pierre Le Scoul, notre éditeur chez Hatier (voir page précédente).

Les auteurs sont associés à toutes les phases d'exécution : relecture des épreuves (coupes éventuelles), mise en page, films ou cromalins⁴.

⁴ Un cromalin est un tirage, sur un papier spécial, des quatre films correspondant aux quatre couleurs de base qui seront utilisées pour l'impression du manuel.

Malgré l'attention extrême portée à ces différentes relectures, il reste curieusement, et malheureusement, toujours quelques erreurs. Elles peuvent être dues à un manque de vigilance lors d'une relecture, elles peuvent également provenir de l'intervention malencontreuse d'une personne chez le compositeur. Donnons l'exemple de la position des chiffres dans la multiplication posée en colonne d'un nombre décimal par un nombre entier dans le manuel de CM2 page 26. Jusqu'à la dernière relecture, le chiffre des unités du nombre entier était bien positionné sous le dernier chiffre de la partie décimale du nombre décimal comme nous le souhaitions ; lorsque le livre est paru, le chiffre des unités du nombre entier avait été placé sous le chiffre des unités du décimal.

$\begin{array}{r} 16,34 \\ \times 87 \\ \hline 1421,58 \end{array}$	$\xrightarrow{\times 100}$	$\begin{array}{r} 1634 \\ \times 87 \\ \hline 11438 \\ 130720 \\ \hline 142158 \end{array}$
	$\xleftarrow{:100}$	

Texte publié à la sortie du livre

$\begin{array}{r} 16,34 \\ \times 87 \\ \hline 1421,58 \end{array}$	$\xrightarrow{\times 100}$	$\begin{array}{r} 1634 \\ \times 87 \\ \hline 11438 \\ 130720 \\ \hline 142158 \end{array}$
	$\xleftarrow{:100}$	

*Le texte lors des relectures...
et de la première impression*

Nous en avons conclu que chez le compositeur, quelqu'un avait dû penser, en se référant à l'addition, que nous avions fait une « erreur » et s'était autorisé à la corriger !

Ces erreurs, si elles sont signalées comme importantes, sont corrigées lors des la première réimpression.

II- DU PROJET AU MANUSCRIT

A - PREMIERES JOIES

Pour mener à bien notre projet, nous sommes une équipe de plusieurs auteurs : des professeurs de mathématiques et des professeurs d'école. Nous relisons de nombreux ouvrages sur les différents thèmes au programme dans le cycle concerné : livres, thèses, articles sur les travaux de recherches en didactique des mathématiques concernant les thèmes en question, publications de l'INRP et de différents IREM, manuels scolaires des autres maisons d'édition, et bien sûr tous les documents officiels relatifs aux programmes et aux compétences à développer au cours de chaque cycle. Nous avons de nombreuses discussions très animées entre coauteurs :

- comment transposer certains savoirs didactiques et les mettre au service de la construction d'une progression et de situations d'apprentissage appropriées sur un thème donné ?
- les situations ainsi construites sont-elles de réelles situations d'apprentissage pour les élèves ?

- qu'écrire pour que le maître arrive à les mettre en œuvre sans les déformer ?
- après expérimentation de ces situations et de ces progressions dans des classes par des maîtres volontaires, nous analysons les comptes-rendus et les travaux des enfants, ce qui nous conduit à de nouvelles discussions entre coauteurs pour décider des éventuelles modifications à apporter, les procédures à répertorier, les éléments destinés au maître pour éviter les dérives.

Nous écrivons alors le premier jet des manuscrits du livre de l'élève et du livre du maître sur le thème.

B - DIFFICULTES

Très vite, nous nous heurtons à plusieurs « grosses » difficultés :

Le livre est destiné à toute classe, donc en fait à aucune. Il ne va pas être possible de prendre en compte tous les paramètres concernant une classe et un maître déterminés. Les progressions vont devoir être établies à partir des expérimentations effectuées, mais celles-ci tiennent évidemment compte des réactions des élèves des classes concernées, qui ne seront peut-être pas les réactions des élèves d'une autre classe.

Le livre est « séquentiel », ce qui induit d'une part une linéarisation des progressions sur chaque thème et d'autre part une articulation des progressions sur les différents thèmes.

Notre imagination pour élaborer des situations d'apprentissage est grande, mais le nombre de notions à « couvrir » est bien grand lui aussi ! Nous accumulons donc tous les documents, les jeux, les situations que nous rencontrons, qui nous paraissent susceptibles de pouvoir être le point de départ d'un travail intéressant pour les élèves.

C - CONTRAINTES

Le livre a un nombre fini de pages et ce nombre est imposé par l'éditeur en raison de contraintes techniques liées à l'impression : les feuilles imprimées correspondent en général à des « cahiers » de trente deux pages ; le coût sera donc minimisé si le livre contient un multiple de trente deux pages, (plus seize pages éventuellement).

Et bien sûr les auteurs ont déjà griffonné un nombre de pages largement supérieur au nombre imposé, d'où de nouvelles discussions pour faire des choix sur ce qu'il convient de supprimer.

Le matériel individuel d'accompagnement est cher à fabriquer, il faut restreindre ses ambitions !

Le manuel est alors le résultat d'une négociation pas à pas avec la maison d'édition.

Les contraintes de temps sont fortes, surtout dans les derniers mois, alors que tout se met en place simultanément : iconographie, illustration, dessins techniques, écritures cursives... Les décisions à prendre sont nombreuses et les auteurs doivent alors être extrêmement vigilants pour rester fermes sur certains de leurs choix et négocier sur des éléments plus secondaires.

La place disponible reste un problème du début à la fin du travail : on en vient par exemple dans les dernières épreuves à remplacer Alexandre par Ali pour éviter de passer à la ligne !

Les modifications que nous demandons (soit dans le texte, parce que nous souhaitons améliorer une situation, alléger une consigne, changer certaines valeurs numériques, soit dans l'illustration si elle ne nous paraît pas assez claire, soit encore dans les dessins techniques parce qu'ils ne sont pas tout à fait précis) ont un coût, et là encore il nous faut négocier « pied à pied » chaque changement avec l'éditeur.

D - NOUVELLES JOIES

Au cours de toutes les séances de travail avec nos interlocuteurs de la maison d'édition, nous découvrons un monde jusqu'alors peu connu et tout à fait passionnant. Le nombre de personnes intervenant sur le livre nous étonne. Chacun, à sa place, exécute une tâche précise et tout va s'articuler comme par magie. Donnons un exemple. Nous demandons dans le manuscrit que la consigne soit dite par un enfant comme dans une bande dessinée. Nous écrivons la consigne, l'éditeur la relit, l'illustrateur dessine l'enfant et la bulle, la maquettiste organise le texte autour d'un espace qui recevra le dessin, la spécialiste de l'écriture cursive reproduit notre consigne sur un papier calque et, un jour, la maquettiste nous apporte une page où nous pouvons voir le dessin de l'enfant, la bulle contenant la consigne en cursives, et le reste du texte en habillage autour du dessin !

Ces séances de travail sont nombreuses, longues, parfois très longues, mais se déroulent toujours dans un climat amical (et très convivial autour de sandwiches pour ne pas perdre de temps !).

Après la relecture du dernier cromalin, quelques semaines de repos, mais aussi de légère angoisse, précèdent la « sortie » du livre. Nous le recevons chacun chez nous, nous le feuilletons fébrilement craignant de trouver des erreurs, puis nous échangeons nos impressions et nous sommes généralement assez contents du résultat au moins pendant un certain temps. Ensuite bien sûr, nous trouvons nous-mêmes mille choses à critiquer, et les amis et les collègues nous aident à en trouver d'autres !

Il reste alors à terminer le manuscrit du livre du maître dont l'élaboration s'est faite simultanément, mais pour lequel il va falloir affiner la rédaction pour faciliter au maximum la tâche des maîtres. Et ce sera un nouveau parcours avec la maison d'édition pour le sortir dans les délais. Cette fois, les contraintes sont moins nombreuses au niveau de la maquette et de la majorité des illustrations, mais le nombre de pages est bien sûr beaucoup plus important (les livres du maître ont entre deux cents et trois cents pages suivant les maquettes), les dessins techniques sont relativement nombreux, et surtout le contenu doit être clair, bien organisé et bien rédigé. C'est une nouvelle étape qui commence ...

III - LA NAISSANCE DU PROJET, OBJECTIFS ET CHOIX THEORIQUES

Nous étions plusieurs amis, professeurs chargés de la formation en mathématiques des professeurs d'école. A plusieurs reprises, nous avons exprimé le désir d'apporter une

contribution à la diffusion de recherches récentes en didactique des mathématiques, en essayant de les vulgariser sans trop les déformer. Après de nombreuses discussions, il nous a semblé qu'un des meilleurs vecteurs de transmission des connaissances et des expériences accumulées au cours de plusieurs années était l'écriture d'ouvrages destinés aux maîtres et à leurs élèves.

Nous savions bien que les maîtres utilisent les manuels scolaires de manières très variées (certains en consultent plusieurs pour construire leur progression, ou pour trouver des idées de situation de recherche, d'autres en utilisent un seul qu'ils suivent régulièrement et sur lequel les enfants travaillent, d'autres en prennent un pour leur préparation, un autre pour les enfants, d'autres se servent du manuel des élèves seulement pour les exercices, d'autres n'utilisent pas vraiment de manuel mais font cependant parfois des photocopies de certaines pages, etc.).

L'entreprise devait donc être bien difficile. Cependant, nous avons envie de relever le défi et de tenter de construire des outils pour les maîtres et leurs élèves.

A - NOS OBJECTIFS

Pour les maîtres, grâce à ces outils, nous souhaitons :

- faciliter leur travail de préparation,
- les aider à construire de réelles situations d'apprentissage,
- leur permettre de se maintenir au courant des avancées dans les recherches en didactique des mathématiques,
- faire éventuellement évoluer leur représentation de ce que sont les mathématiques, de ce qu'est l'activité mathématique.

Pour les élèves, nous voulions

- les confronter à de vrais problèmes de mathématiques susceptibles de leur permettre de construire un savoir en lui donnant du sens,
- susciter en eux le plaisir de chercher,
- les aider à mettre en réseau des connaissances construites à diverses occasions,
- leur fournir un texte de savoirs de référence clair et accessible,
- leur permettre de se construire une image positive des mathématiques.

Un tel projet était bien sûr terriblement ambitieux et le travail de réalisation fut difficile, mais il nous semble que l'enjeu en valait vraiment la peine.

B - NOS CHOIX ET LEUR EVOLUTION

Comme nous venons de le dire, nous voulions construire des outils pour les maîtres et les élèves qui prennent en compte les recherches en didactique des mathématiques.

Rappelons rapidement les principales hypothèses sur lesquelles nous nous sommes appuyées.

* Nous pensons (en nous référant ici aux travaux de Piaget et aux travaux actuels relatifs au constructivisme) que de nombreuses connaissances se construisent dans l'action, mais pas dans n'importe quel type d'action. En mathématiques, les actions en question sont des actions essentiellement mentales.

Notre souci était donc de construire des situations variées dans lesquelles l'enfant aurait à développer une pensée autour de l'anticipation d'une action effective, de l'anticipation d'un calcul, de la prévision d'un résultat, etc. Il a souvent été dit, de manière rapide et très approximative, qu'il fallait que les enfants « manipulent ». Notre point de vue à ce sujet est très précis. Si la manipulation libre d'objets a une place non négligeable au cycle I pour que les enfants se constituent un « stock d'expériences », à partir du cycle II, les manipulations doivent être finalisées : elles doivent soit correspondre à un projet déjà élaboré par l'élève dans une phase d'anticipation, soit permettre la validation d'une hypothèse ou d'une prévision, émise par l'élève.

Pour mener à bien cette tâche, en particulier au cycle II, nous avons dans un premier temps proposé ces situations dans les activités préparatoires décrites dans le livre du maître. Or, il s'avère que de nombreux maîtres ne disposent pas de ce guide pédagogique. Ces maîtres essayaient donc de « démarrer » la « leçon » par la découverte du fichier sans que les enfants aient eu à se confronter à un (des) problème(s) donnant du sens à cette page. De ce fait, certains parmi eux rencontraient des difficultés. Nous avons donc décidé dans « *Le nouvel objectif calcul CP et CE* » d'indiquer clairement aux maîtres en petits caractères les activités préparatoires indispensables à proposer hors fichier.

Prenons un exemple. En CP à l'étape 62, (annexe 1.1), l'activité préparatoire décrite dans le livre du maître (annexe 1.2) consiste à proposer aux enfants de prévoir la répartition d'un certain nombre d'images dans des enveloppes de telle sorte qu'aucune ne soit vide. Ils doivent écrire un message pour qu'un autre groupe d'enfants puisse effectivement réaliser la répartition avec les enveloppes et les images. L'application qui est proposée reprend donc une situation analogue « vécue » cette fois fictivement par les enfants du livre. Les enfants ayant déjà eux-mêmes été confrontés au problème peuvent alors donner du sens à cette situation fictive. De même en CE1, nous proposons plusieurs jeux qui permettent aux enfants de donner du sens à certaines notions. Ainsi le jeu du Supercasino (annexe 2) conduit les enfants à s'approprier les règles de groupements par dix et d'échanges propres à notre système de numération écrite. Après avoir effectivement joué, les enfants retrouvent dans le fichier une application qui est un « arrêt sur jeu » d'une partie fictive entre les enfants du livre.

La notion d'action mentale et d'anticipation concerne aussi le cycle III. Dans ce cycle nous avons fait le choix de laisser les éventuelles activités préparatoires dans le livre du maître et de proposer une situation en découverte qui reprend tout ou partie de ces activités préparatoires. Ainsi, en CM1, pour l'introduction des fractions, la découverte reprend l'activité préparatoire décrite dans le livre du maître. Dans ce cycle, nous faisons aussi le choix de présenter certaines situations directement dans le livre de l'élève. La découverte nécessite alors une réelle activité mentale des élèves. Prenons un exemple en géométrie au CM1 (annexe 3) : les enfants doivent prévoir sur les patrons de

polyèdres qui leur sont proposés, l'adjacence des faces du solide en anticipant le montage. La manipulation viendra ensuite pour valider les prévisions.

* De nombreuses connaissances se construisent dans des interactions avec les pairs (approche psychosociale des phénomènes d'apprentissage). Nous avons donc élaboré des situations et donné des consignes, soit directement dans le livre de l'élève, soit dans le livre du maître, qui conduisent les élèves à échanger leurs points de vue, à les confronter. Donnons quelques exemples. Au cycle II, de nombreuses activités préparatoires consistent en des jeux au cours desquels les élèves ont à échanger sur leurs stratégies. En CM2, pour travailler les règles de formation des noms de nombres les élèves sont invités à travailler seul, puis à deux, puis à quatre (annexe 4). Au CM1, dans la situation du géant Tneïtok⁵ (annexe 5), introductive de la division, les enfants vont chercher à résoudre le problème en mobilisant leurs connaissances anciennes relatives à l'addition, à la soustraction ou à la multiplication. Dans toutes les classes où nous avons proposé cette situation, les enfants ont proposé diverses méthodes : certains font des additions répétées, d'autres des multiplications, pour approcher la distance à parcourir, d'autres font évoluer leur procédure initiale pour la rendre plus économique, soit en additionnant des multiples bien choisis du diviseur, soit en évaluant l'écart d'un produit déjà essayé à la distance à parcourir, etc. C'est par la mise en commun de ces différentes procédures que le maître pourra faire émerger des procédures plus expertes conduisant ensuite à l'algorithme usuel de la division.

Si nous essayons de multiplier des moments où la communication entre les élèves est indispensable au déroulement de la situation, il ne faudrait cependant pas croire que le travail de groupe est toujours nécessaire. Dans de nombreux cas, un temps de recherche individuelle pour s'approprier le problème ou même le conduire à son terme est souhaitable, voir indispensable, c'est le cas par exemple des situations de reproduction de figures en géométrie (CM1, annexe 6).

* S'il est vrai que de nombreuses connaissances peuvent être découvertes par les élèves eux-mêmes, il ne faudrait cependant pas généraliser : les élèves ne vont pas construire les connaissances élaborées par l'humanité en plusieurs millénaires au cours des huit à douze années de scolarité ! Le maître est là aussi pour transmettre certains savoirs. Dans le livre de l'élève, nous avons ainsi, dans quelques cas, fait le choix de présenter une notion, une technique ou une convention sans l'expliquer nous-mêmes mais en demandant à l'élève d'essayer de comprendre, de décrire, de justifier.

Prenons quelques exemples. En CE1, au cours de plusieurs étapes, les enfants sont confrontés à divers problèmes additifs et soustractifs qu'ils ont à résoudre par les procédures empiriques de leur choix. Nous proposons ensuite un étape appelée « calcul réfléchi » (annexe 7), dans laquelle nous proposons aux élèves un problème qu'ils résolvent à leur manière, puis nous leur proposons des méthodes plus conventionnelles qu'ils ont à analyser et à s'approprier. Une technique de calcul algorithmique et conventionnelle ne s'invente pas.

⁵ Cette situation est inspirée de la situation du « Petit poucet », expérimentée par l'équipe élémentaire de l'IREM de Grenoble.

Au CE2, la technique usuelle de la soustraction est présentée aux élèves, leur travail consiste à l'étudier et à justifier les différentes étapes (annexe 8).

Les enfants ne peuvent pas non plus trouver tout seuls la convention d'écriture chiffrée des nombres décimaux. En CM1, nous présentons la convention adoptée par les mathématiciens pour écrire les fractions décimales sous forme de nombres à virgule et nous demandons aux élèves de faire des hypothèses sur la signification des chiffres de la partie décimale d'un nombre décimal à partir des règles d'écriture qu'ils auront dégagées (annexe 9).

De même, les enfants ne peuvent pas tous seuls comprendre ce que l'on va appeler un programme de construction pour une figure géométrique. Nous proposons donc au CM1 une situation dans laquelle figures et programmes de constructions sont mélangés, les enfants doivent associer chaque figure au programme qui en décrit la construction (annexe 10).

Les connaissances se construisent donc avec l'aide du maître qui seul peut apprécier le moment opportun pour introduire une activité conduisant à « un savoir nouveau ». Notre souci est de préciser au maximum dans le livre du maître quel est son rôle au cours des différentes phases de la situation, ce qu'il doit dire, ce qu'il doit taire etc.

* Pour pouvoir être mémorisées, les connaissances doivent être utilisées fréquemment, elles doivent être investies à de nombreuses occasions, elles doivent être décontextualisées puis recontextualisées dans diverses situations. Nous nous donnons donc également pour contrainte de proposer de nombreux exercices d'application directe et de réinvestissement. Mais là encore les décisions sont difficiles : doit-on trouver « de tout » à toutes les pages, pour entraîner les élèves à être vigilants, à exercer leur esprit critique et à mobiliser les connaissances adéquates dans les problèmes qui conviennent, ou bien devons nous proposer des exercices d'application et d'entraînement correspondant au thème traité dans la page ? Les deux choix peuvent être argumentés de manière convaincante ! Faut-il hiérarchiser les exercices en fonction de leur difficulté ? Ce type de repérage peut être une aide pour le maître, mais il peut être une gêne pour les élèves qui pourraient, par exemple, ne pas vouloir se donner la peine de chercher un exercice répertorié comme difficile.

Le choix des contextes des exercices répond à notre souci de nous appuyer sur des documents pouvant motiver les élèves et susciter leur curiosité et de présenter les mathématiques sous divers aspects :

- les mathématiques sont utiles dans la vie quotidienne, en prenant en compte l'environnement dans lequel vit l'élève, elles contribuent à la formation du futur citoyen et du futur « consommateur »,

- les mathématiques sont aussi au service d'autres disciplines, elles permettent d'interpréter des données géographiques, scientifiques, etc.

- les mathématiques sont ludiques, il peut être passionnant de jouer à des jeux sur les nombres, de construire des dessins géométriques esthétiques, de se poser des questions, sans lien avec le monde dans lequel on vit et de chercher à y répondre (Exemples : « Comment afficher 222 sur la calculatrice, sans utiliser la touche 2 ? » CE1 page 71 ; « 18/11 est-il un nombre décimal ? » CM2 page 102, etc.)

* Quand les enfants se sont ainsi appropriés des connaissances (qu'ils les aient construites en partie ou qu'elles leur aient été présentées dans certains cas), il est nécessaire que le maître donne un statut à ces connaissances, qu'il les pointe comme étant des connaissances reconnues, ayant un domaine de validité bien identifié par tous, qu'il les transforme en « savoirs » étiquetés par la communauté des mathématiciens. Cette phase d'institutionnalisation ne doit être ni trop précoce ni trop tardive. Les enfants doivent avoir eu le temps de bien se familiariser avec ces connaissances, d'en avoir étudié plusieurs aspects, d'avoir envisagé leur intérêt.

Dans la première édition d'« *Objectif calcul* » pour le cycle III, le choix avait été de placer les aide-mémoire à la suite des découvertes, comme la synthèse est, dans le temps de la classe, placée après le temps de recherche. Or, ces aide-mémoire reprenaient bien souvent des éléments de la situation de découverte pour que la phase d'institutionnalisation soit imagée et accessible à des enfants. Mais alors les enfants « malins » lisaient l'aide-mémoire au lieu de chercher, et donc court-circuitaient la phase de recherche ! Plusieurs maîtres en arrivaient à faire des photocopies de la page et à découper l'aide-mémoire avant de distribuer les feuilles aux enfants.

Pour notre part, il nous a semblé indispensable dans « *Le nouvel objectif calcul* » de repenser la place des aide-mémoire. Nous avons fait le choix de regrouper les « savoirs » en fin de manuel en cycle III, de manière à ce que les élèves puissent identifier clairement ce qui est à retenir, et qu'ils puissent se référer à un texte du savoir clair, précis, rigoureux, même s'il est encore souvent contextualisé pour être accessible à cet âge (aide-mémoire sur fractions et décimaux au CM1 en annexe 11).

Au cycle II, nous avons placé les aide-mémoire en fin de période. Il s'agit, dans ce cycle, d'aide-mémoire à construire avec les élèves au cours d'une séance spécifique de rappel de ce qui a été appris au cours de la période ; ainsi, les enfants, en participant à leur élaboration, se les approprient plus facilement (aide-mémoire de la période 2 du CP en annexe 12).

Dans les deux cas, les maîtres peuvent s'appuyer sur ces pages pour construire les synthèses des séances et entraîner les élèves à s'y référer dès qu'ils en ont besoin.

CONCLUSION

Ainsi, comme on le voit par cette présentation rapide de notre projet initial, nous avons eu la volonté permanente de nous appuyer sur les travaux des didacticiens pour construire l'ensemble des outils pour les maîtres et leurs élèves. Mais, pour « concrétiser » certains résultats de ces travaux dans un manuel, nous avons dû les rendre accessibles, les adapter, les simplifier, peut-être malheureusement les caricaturer, en tout cas, faire des choix qui sont toujours difficiles et parfois même, déchirants. Mais il nous semble qu'ainsi nous contribuons, même modestement, dans les livres du maître, à un travail fondamental et nécessaire de transposition de savoirs de la didactique en savoirs « professionnels », c'est-à-dire transposés sous la forme de mises en œuvre dans la classe.

Après l'écriture de l'ensemble des manuels et des livres du maître du CP au CM2 de la collection « *Le nouvel objectif calcul* », nous croyons pouvoir dire qu'en définitive, même si nous sommes conscients de l'imperfection de l'adéquation entre le projet idéal initial et le produit fini, même si la quantité de travail est considérable, même si les moments de découragement alternent avec ceux de joies, l'aventure de l'édition scolaire vaut la peine d'être vécue.