

AZAM Sylvie

Mémoire professionnel

Tuteur : M. Sarrouy

**COMMENT AIDER LES ÉLÈVES
DE CYCLE III À ÉCRIRE
UN SCÉNARIO EN GÉOMÉTRIE**

I.U.F.M de l'Académie de Montpellier
Site de Mende

Session 1999 / 2000.

RÉSUMÉS

Ce mémoire tente d'appréhender l'écriture de scénarios comme un problème géométrique. Au travers de cinq séances menées dans une classe de cycle 3, nous nous sommes attachés à mettre en place une situation – problème qui a permis de faire émerger des besoins au niveau du langage géométrique. C'est donc dans cette optique que nous avons tenté d'améliorer le vocabulaire géométrique des élèves, afin qu'ils puissent écrire de meilleurs scénarios.

Mots clés : scénario, problème géométrique, situation-problème, langage géométrique.

This document try to treat the subject of the scenario's writing as a geometrical problem. Trough five performances in a cycle 3 classroom, we have attempted to set up a problematical situation in order to stick out some requirements on a level with the geometrical language. So, we have tried to improve the pupil's geometrical vocabulary, for us to write better scenarios.

Key words : scenario, geometrical problem, problematical situation, geometrical language.

Mention et opinion motivée du jury :

SOMMAIRE

INTRODUCTION	p 1
I- L'ÉLABORATION D'UN SCÉNARIO, UN PROBLÈME GÉOMÉTRIQUE	p 4
A- <u>L'écriture d'un scénario constitue une situation - problème</u>	p 4
1- Une analyse préalable des erreurs	p 4
2- Une prise de conscience de l'insuffisance des procédures	p 5
3- Une validation du travail par les élèves eux-mêmes	p 5
B- <u>Le rôle de la perception</u>	p 6
C- <u>Le vocabulaire géométrique</u>	p 7
II- QUELQUES PISTES DE TRAVAIL POUR ÉCRIRE UN SCÉNARIO	p 8
A- <u>L'analyse de figures géométriques</u>	p 9
1- Séance 1	p 9
2- Séance 2	p 11
B- <u>Une phase d'institutionnalisation</u>	p 13
1- Séance 3	p 14
2- Séance 4	p 16
C- <u>Un réinvestissement à long terme de la phase d'institutionnalisation</u>	p 18
1- Séance 5 : objectifs et déroulement	p 18
2- Le réinvestissement des connaissances a-t-il eu lieu ?	p 20
CONCLUSION	p 23
BIBLIOGRAPHIE	p 25

INTRODUCTION

La géométrie suscite un vif intérêt depuis fort longtemps. Déjà au VI^e siècle av. J.C. , Pythagore formulait des théorèmes et d'autres scientifiques grecs comme Euclide et Archimède ont contribué au développement de la géométrie.

En ce qui concerne l'enseignement de la géométrie dans les écoles françaises, ce n'est que depuis quelques années que les programmes lui accordent une place importante. Cependant, on observe trop souvent dans les classes qu'elle occupe une place toute relative dans les apprentissages. Ce phénomène est d'autant plus dommageable qu'elle est souvent pratiquée de manière magistrale, le maître se contentant d'énumérer les propriétés des objets géométriques les unes après les autres. Pourtant, dès que les élèves ont la possibilité de manipuler et de construire ces objets, ils sont très intéressés par cette discipline qui leur paraissait au début plutôt rébarbative.

Comme le disent Anne Bertotto et Josiane Hélayel dans *Enseigner la géométrie* , « Enseigner la géométrie aujourd'hui c'est donc avant tout, permettre à l'enfant d'être actif face aux problèmes posés. Ces problèmes vont l'amener à développer des aptitudes d'analyse, de recherche ou de validation. Il va aussi apprendre à acquérir des savoir-faire et des savoirs de base comme utiliser des instruments, maîtriser le langage et connaître les propriétés élémentaires des figures du programme. ».

Les raisons du choix de ce sujet.

Les programmes et instructions officielles de 1995 consacrent une part non négligeable à la géométrie, au même titre que l'arithmétique ou que les mesures de grandeurs. Il s'agira ici de développer plus précisément la reproduction et la description de figures planes. C'est au cours

d'un stage en responsabilité et plus particulièrement lors d'une année scolaire passée en tant que liste complémentaire que des difficultés sont apparues lorsque les élèves devaient écrire un scénario pour faire construire une figure. Ces problèmes résidaient principalement dans l'imprécision du langage géométrique et une mauvaise analyse des figures. De ce fait, les instructions des scénarios étaient souvent dans le désordre et ne donnaient pas assez d'informations pour construire une figure conforme au modèle.

L'étude figurant dans ce mémoire a été menée dans une classe de cycle III composée de 7 élèves de CE2, 5 élèves de CM1 et 5 élèves de CM2. Dans *Travailler par cycles en mathématiques* de Chantal Mettoudi et Alain Yaï che, on retrouve les compétences exigibles en géométrie en fin de cycle III. En voici quelques-unes qui paraissent essentielles pour cette étude ; l'enfant doit être capable :

- de mettre au point une méthode de construction,
- de choisir la méthode de construction la plus économique,
- de vérifier l'exactitude de la construction en cours d'exécution,
- d'identifier quelques figures simples dans une figure complexe,
- d'utiliser à bon escient le vocabulaire précis donné par les programmes.

L'élaboration de scénarios contribue à l'acquisition de toutes ces compétences. C'est pourquoi cette activité a été choisie plutôt que l'acquisition isolée de chacune de ces compétences.

La problématique.

La problématique sera donc la suivante. Dans quelle mesure une activité complète comme l'écriture de scénarios permet une amélioration dans l'utilisation du vocabulaire

géométrique ? Comment faire en sorte que les élèves ressentent le besoin d'apprendre un vocabulaire nouveau ? Comment les aider à donner les instructions d'un scénario dans l'ordre ? De quelle façon peuvent-ils valider leur travail ?

Le développement de ce sujet laissera volontairement de côté les problèmes de manipulation des outils (compas, équerre, ...). De plus, les élèves de la classe utilisée pour cette étude avaient déjà travaillé sur les formes géométriques usuelles et avaient une bonne connaissance de leurs propriétés. Le but des séances n'était donc pas tant l'acquisition de connaissances sur ces formes que leur consolidation et leur réinvestissement dans une activité nouvelle.

L'écriture d'un scénario sera ainsi abordée comme un véritable problème géométrique, nécessitant une situation - problème au départ et tenant compte de la perception des élèves et du vocabulaire spécifique à la géométrie.

Afin d'illustrer ce propos, nous analyserons cinq séances menées en classe, qui avaient pour objectif de donner des pistes de travail pour aider les élèves à écrire un scénario.

I – L'ÉLABORATION D'UN SCÉNARIO, UN PROBLÈME GÉOMÉTRIQUE

Lorsqu'on demande à des élèves d'écrire le programme de construction d'une figure, ils se trouvent confrontés à une résolution de problème. Nous verrons dans quelle mesure on peut parler de situation - problème. Puis nous engagerons une réflexion sur le rôle que peut jouer la perception dans une analyse de figure. Enfin, nous étudierons les difficultés engendrées par la spécificité du vocabulaire géométrique.

A- L'écriture d'un scénario constitue une situation - problème.

Plusieurs éléments sont indispensables pour pouvoir dire qu'une situation de départ proposée à des élèves est une situation-problème. Il faut que cette situation fasse émerger des erreurs, que les élèves prennent conscience de leurs besoins et qu'ils puissent eux-mêmes valider leur travail. Nous allons donc tenter de décrire ces différents éléments pour montrer que l'écriture d'un scénario constitue une situation - problème.

1- Une analyse préalable des erreurs.

Pour pouvoir s'inscrire dans une véritable démarche de résolution de problème, il faut que le maître procède à une analyse des erreurs. On pourra parler de situation-problème lorsque la situation initiale fera apparaître des conceptions erronées ou bien des procédures correctes mais qui seront lourdes ou sources d'erreurs. Lorsque les élèves écrivent un scénario, on observe en général des maladresses et des répétitions qui bien souvent entraînent une mauvaise interprétation et donc des erreurs lors de la reproduction de la figure. C'est donc à partir de ces

procédures inadaptées que le maître va pouvoir travailler pour faire acquérir les compétences nécessaires à ses élèves.

Mais comme le souligne l'équipe de l'IREM de Grenoble dans *la revue Grand N n°56*, l'analyse des erreurs en géométrie est loin d'être évidente dans la mesure où il ne reste en général aucune trace des démarches utilisées par les élèves afin de résoudre le problème. Il faut donc que le maître reste attentif, observe les élèves en cours de travail ou qu'il mette en place un dispositif où les élèves explicitent leur démarche.

2- Une prise de conscience de l'insuffisance des procédures.

Pour que l'écriture d'un scénario constitue une situation - problème, il faut également que les élèves puissent utiliser facilement les procédures qu'ils connaissent déjà mais qui ne suffiront pas pour résoudre le problème de façon satisfaisante. Ce n'est qu'à cette condition que l'on peut espérer qu'ils prennent conscience eux-mêmes de l'insuffisance de ces procédures. L'objectif du maître, et aussi des élèves, sera à ce moment-là d'acquérir de nouvelles connaissances, comme par exemple un vocabulaire adapté pour faire tracer un cercle (Trace un cercle de centre O et de rayon 4 cm).

3- Une validation du travail par les élèves eux-mêmes.

Dans le cas où les élèves ne se rendent pas compte eux-mêmes que les procédures qu'ils ont utilisées ne sont pas satisfaisantes, le maître peut alors instaurer une confrontation des résultats au sein de la classe, collectivement ou par groupes. On parle alors de conflit socio - cognitif. Dans le cas d'une confrontation par groupes, le maître devra quand même être très attentif car un élève peut se laisser convaincre par un autre ayant commis une erreur, et

commettre par la suite lui aussi la même erreur. Dans le cas d'un problème géométrique comme l'écriture d'un scénario, la validation du travail par les élèves peut être facilitée par le fait que le résultat fait appel à la perception. En effet, ils pourront facilement comparer la figure obtenue grâce au scénario avec la figure de départ.

L'écriture d'un scénario revêt donc toutes les caractéristiques d'une situation - problème. Ici, selon Roland Charnay dans *Préparation à l'épreuve de mathématiques du concours de professeurs des écoles*, « l'acquisition des connaissances passe par la prise de conscience qu'une procédure, qui jusqu'à présent s'était avérée correcte et performante, devient insuffisante parce qu'elle est très peu économique ou source d'erreurs, sans pour autant être fausse. »

On se situe dans une dynamique du problème en tant que moyen privilégié de l'évolution des connaissances des élèves. L'élève est confronté à une situation nouvelle et va se servir de ses connaissances pour essayer de trouver une solution adaptée au problème, même si ce n'est pas efficace. Par la suite, il doit ressentir le besoin d'acquérir de nouvelles connaissances afin d'améliorer son travail.

B- Le rôle de la perception.

Quel est le rôle de la perception dans la résolution d'un problème géométrique ? Telle est la question à laquelle tente de répondre Colette Laborde dans *Recherches en didactique des mathématiques*. Elle pense que la perception joue un rôle fondamental dans la construction des savoirs théoriques en géométrie. Elle se demande s'ils se construisent grâce à la perception ou plutôt en s'y opposant. Pour elle, c'est « un jeu subtil avec la perception et avec les instruments fournis aux élèves. » Plus précisément, c'est grâce aux savoirs que les élèves pourront résoudre des problèmes que la perception ne permet pas de résoudre. Par contre, la perception est un

instrument de validation. En effet, lorsque les élèves regardent la figure initiale et qu'elle ne correspond pas au résultat obtenu, ils sont incités à chercher un meilleur scénario.

C- Le vocabulaire géométrique.

Il s'agit ici de considérer le décalage qui peut exister entre d'un côté la langue maternelle, et de l'autre le vocabulaire géométrique. Ainsi, l'utilisation de ces deux systèmes de signifiants peut donner lieu à de multiples possibilités d'interprétation.

Colette Laborde donne l'exemple d'une figure qui peut être analysée soit comme quatre petits triangles dans un grand, soit comme trois parallélogrammes imbriqués.

Nous verrons un autre exemple de ce type dans l'analyse des séances menées en classe.

D'après Rémi Brissiaud, dans *Action et langage en géométrie*, on peut distinguer deux cas « selon que les objets géométriques étudiés font partie de l'univers familier de l'enfant ou ne font pas partie d'une pratique langagière ordinaire. » Il prend l'exemple du mot *carré*. Il dit qu'il faut que les enfants fassent évoluer le sens qu'ils donnent à ce mot. Ils savent l'utiliser « dans une pratique ordinaire de la langue, ils doivent apprendre à l'utiliser au sein du langage géométrique. » Il faut donc que ces deux langages coexistent.

D'après ces éléments, il paraît intéressant de se servir des scénarios comme un moyen permettant d'acquérir de nouvelles connaissances en obtenant une meilleure adhésion des élèves, qui se sentent impliqués.

Toutefois il ne faut pas négliger les difficultés inhérentes à la perception et au vocabulaire géométrique.

Il convient à présent d'analyser quelques pistes de travail pour aider les élèves à résoudre un problème géométrique. Pour cela, nous allons procéder à l'analyse de six séances menées en classe avec des élèves de cycle III, sur l'écriture de scénarios.

II- QUELQUES PISTES DE TRAVAIL POUR ÉCRIRE UN SCÉNARIO.

L'équipe ERMEL dans *Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire* nous rappelle que quatre verbes sont définis par les Instructions Officielles au cycle moyen, en ce qui concerne la géométrie. Il s'agit des verbes *reproduire*, *décrire*, *représenter* et *construire*. « Demander de reproduire, c'est poser un problème ouvert..... Décrire un objet, c'est communiquer des formulations de nature géométrique permettant de l'identifier, le reproduire ou le représenter.....Représenter, c'est le décrire mais à l'aide de procédés conventionnels.....Construire, les élèves partent d'une représentation ou d'une description et non de l'objet lui-même. »

Ces quatre termes, utilisés en géométrie, sont à connaître car ils ont un rapport direct avec les cinq séances menées en classe. Voici un détail rapide des objectifs de chacune d'entre elles. L'enfant doit être capable de :

- Séance 1 : *reproduire* une figure et remettre dans l'ordre un scénario.
- Séance 2 : écrire le scénario d'une figure (*décrire*).
- Séance 3 : élaborer une trace écrite (phase d'institutionnalisation).
- Séance 4 : réinvestir la phase d'institutionnalisation (*représenter*).
- Séance 5 : imaginer une figure et écrire son scénario (*construire*).

Pour analyser ces cinq séances, nous tenterons de répondre à trois questions :

- est-ce que les élèves analysent correctement les figures géométriques ?
- est-ce qu'une phase d'institutionnalisation est pertinente dans le cadre des scénarios ?
- est-ce que les élèves réinvestissent les éléments vus dans la phase d'institutionnalisation, dans d'autres activités ?

A- L'analyse de figures géométriques.

Avant de commencer l'écriture de scénarios, il fallait vérifier si les élèves de cette classe maîtrisaient quelques notions géométriques telles que les arcs de cercle, les diagonales ou le rayon par exemple. Pour cela il a fallu mettre en place diverses activités lors de la première séance. Ce n'est qu'après ces activités que l'écriture de scénarios a pu être envisagée.

1- Séance 1.

Les objectifs :

Lors de cette séance, il était demandé aux élèves de reproduire une figure (voir **annexe 1** : exercice n° 1, CM2). Les exercices proposés aux élèves de CE2, CM1 et CM2 étaient construits selon le même principe mais ils étaient différenciés. Il s'agissait de vérifier s'ils étaient capables d'analyser correctement une figure. Cette vérification a eu lieu alors même que les élèves étaient en train de réaliser cet exercice. En effet, comme il a été dit précédemment, ce genre d'activités laisse peu de traces des démarches utilisées par les enfants.

Afin de valider leur travail, les élèves pouvaient consulter leur manuel de mathématiques (*Maths*, collection Thévenet), une fois qu'ils pensaient avoir terminé. Par la suite, soit ils

choisissaient de recommencer la figure, soit ils la laissaient telle quelle car ils la jugeaient conforme au modèle. Ainsi que nous l'avons abordé dans la première partie, cette validation du travail par les élèves est facilitée car elle fait appel à la perception. De plus, elle permet aux élèves de se responsabiliser et de pointer d'éventuels besoins.

Le deuxième exercice de cette séance consistait à remettre les instructions d'un scénario dans l'ordre (voir **annexe 1**: exercice n° 2, CM2). Il avait lui aussi pour objectif d'évaluer si les élèves de cette classe avaient des difficultés pour analyser une figure.

Les résultats :

En ce qui concerne le premier exercice, il n'y a pas eu de difficultés majeures. La plus importante a porté sur la notation des points (3 élèves de CE2, 4 de CM1 et 3 de CM2). La plupart du temps, c'est le centre du cercle qui a été mal noté. Le nom du point apparaissait mais il n'était pas situé de manière précise par une croix ou un point. Globalement, on peut donc considérer que cet exercice a été bien réalisé.

Quant au second exercice, il a été réalisé sans aucune erreur par les élèves de Cours Moyen. Par contre, seuls deux élèves de CE2 y sont parvenus. Deux autres ont inversé deux instructions et les trois derniers ont établi un classement totalement incohérent.

Exemple : ils traçaient des arcs de cercle de centre O sans avoir auparavant parlé du point O.

Il faut quand même préciser que cet exercice était difficile dans la mesure où il y avait sept items à replacer, ce qui est assez conséquent pour des élèves de CE2. Malgré tout, certains élèves sont arrivés à corriger des erreurs lorsqu'ils ont essayé de reproduire la figure en suivant

leur classement, mais pas tous. Cet exercice a donc fait l'objet d'une remédiation lors de la séance 3, dont nous reparlerons.

D'un point de vue général, les résultats obtenus à l'issue de cette première séance ont été tout à fait satisfaisants. Il était donc possible de passer directement à l'écriture d'un scénario, puisque de nombreuses notions géométriques semblaient être connues (carré, diagonale, arc de cercle,...). Il semblait également pertinent de passer aux scénarios avec les élèves de CE2 pour vérifier dans quelle mesure leur analyse de figures était incohérente.

2- Séance 2.

La mise en place

L'objectif était ici d'évaluer la capacité des élèves à décrire une figure dans un scénario. Ils disposaient pour cela d'une figure (différente selon le niveau), qu'ils devaient analyser correctement pour pouvoir écrire le scénario correspondant. Cette activité plaçait les enfants dans une situation de communication, où l'on passe d'un objet à un discours sur cet objet.

Une fois le travail terminé, chaque élève devait dicter son scénario à un camarade pour vérifier si la figure obtenue était conforme à celle de départ, et pour en tirer les conséquences éventuelles. Afin de ne pas fausser l'exercice, un élève de CM1 devait aller avec un de CM2. Ainsi, aucun d'entre eux ne connaissait la figure de l'autre.

La validation de leur travail se faisait ici dans le cadre d'une interaction entre élèves. Si l'un d'eux ne parvenait pas à reproduire la bonne figure, l'autre devait réaliser que son scénario n'était pas suffisamment clair et précis. Cet échange les a beaucoup motivé et plusieurs enfants

ont réussi à modifier leur texte initial. Certains ont rajouté des points, d'autres des indications de mesure, ... Mais l'élément le plus intéressant pour la suite des séances a été une demande forte des élèves pour obtenir des précisions sur le vocabulaire. Ils ont eux-mêmes réalisé que leurs connaissances n'étaient pas suffisantes pour écrire un scénario de manière satisfaisante. La situation - problème posée au départ a donc bel et bien fait émerger des besoins.

L'analyse des erreurs.

Les productions obtenues ont fait apparaître une bonne cohérence dans l'analyse des figures pour quatorze élèves sur dix-sept. La grande majorité des difficultés relevées concernait le vocabulaire géométrique. Il manquait parfois des informations (exemples : le rayon ou la longueur d'un côté,...), et certains termes étaient mal utilisés (confusion entre centre et milieu). Souvent, les scénarios étaient un peu lourds à cause de nombreuses répétitions. Prenons un exemple concret, celui de la figure proposée aux élèves de CM1 (voir **annexe 2**). Beaucoup ont eu du mal à exprimer qu'il fallait reporter six fois le rayon du cercle sur le cercle afin d'obtenir les sommets de l'étoile. Certains ont répété la même chose pour chaque point : « Mets la pointe sèche de ton compas sur un point A du cercle, reporte le rayon sur le cercle, note B le point obtenu. Puis, mets la pointe sèche sur B, ». D'autres répétitions sont apparues lorsqu'il s'agissait de noter les milieux respectifs de chaque côté d'un carré (voir **annexe 2** : figure CE2), ou bien les arcs de cercle contenus dans un carré (voir **annexe 3** : figure CM2).

Une autre difficulté, qui n'avait pas été anticipée lors de la préparation de la séance, est apparue dans deux scénarios de CM1 (voir **annexe 4** : scénario de P.). Nous avons évoqué, dans la première partie du mémoire, des différences d'interprétations qui peuvent survenir à propos d'une même figure. Ce fut le cas pour ces deux élèves de CM1, qui n'ont pas vu la régularité des six points placés sur le cercle, mais plutôt deux triangles équilatéraux imbriqués. Les deux

interprétations étaient correctes, mais la seconde engendrait des difficultés pour expliquer exactement de quelle manière ils étaient placés l'un par rapport à l'autre. On peut donc s'apercevoir ici que la perception joue un grand rôle dans l'écriture d'un scénario.

En revanche, un autre type d'erreurs qui était attendu s'est peu produit. Il s'agissait de la description de la figure par rapport à des repères relatifs (exemples : à droite du point B, au-dessous du carré, ...). Seulement deux élèves du CE2 ont commis ce type d'erreurs.

Bilan de la séance :

Cette activité a constitué une véritable situation - problème. En effet, les enfants ont écrit leur scénario en utilisant leurs connaissances antérieures, et ont réalisé eux-mêmes qu'elles étaient insuffisantes car elles étaient sources d'erreurs et de lourdeurs.

Une fois encore, les résultats obtenus ont été satisfaisants du point de vue de l'analyse de figures. Le seul problème récurrent des scénarios a été le manque de rigueur dans le vocabulaire géométrique. C'est en tenant compte de ces éléments qu'une orientation de travail a été choisie pour la suite : il s'agissait de travailler le vocabulaire géométrique spécifique à l'écriture de scénarios, au cours d'une phase d'institutionnalisation. Il fallait également retravailler avec les élèves de CE2 sur l'ordre des instructions dans un scénario. C'est donc dans cette optique qu'ont été élaborées les séances suivantes.

B- Une phase d'institutionnalisation.

On se demande souvent quelle forme doit prendre la trace écrite d'une leçon. En général, les ouvrages de pédagogie s'accordent à dire que son élaboration doit se faire par les élèves eux-mêmes, ce qui permet une meilleure appropriation des connaissances.

Cette question de la trace écrite s'est posée pour la troisième séance où il fallait renforcer le vocabulaire géométrique des élèves. Était-il alors pertinent de mettre en place une phase d'institutionnalisation, sous quelle forme, quels éléments y inclure ? Serait-elle réinvestie dans les séances ultérieures ? Telles sont les questions qui se sont posées pour mettre en place les séances 3 et 4.

1- Séance 3.

L'objectif de cette séance était de rendre les enfants capables de repérer quelques éléments de vocabulaire nécessaires à l'écriture d'un scénario. Pour y parvenir, il semblait pertinent de procéder à une phase d'institutionnalisation et non pas à des indications individuelles, afin que tous les élèves bénéficient des mêmes outils. Les élèves ont donc participé collectivement à l'élaboration d'une « fiche-outil » pour écrire des scénarios, composée de deux parties que nous allons détailler ci-dessous.

Un exemple de scénario :

En ce qui concerne la première partie, une figure géométrique a été affichée au tableau (voir **annexe 5** : fiche-outil, CM). Les enfants devaient construire collectivement le meilleur scénario possible de cette figure. Les instructions étaient notées au fur et à mesure au tableau. Elles ont fait l'objet de rectifications et de déplacements tout au long de cette phase collective.

Une fois ce travail terminé, les élèves ont rempli le scénario à trous qui correspondait à celui du tableau (voir **annexe 5** : fiche-outil, CM). Les mots à compléter ont été choisis soit parce qu'ils exprimaient une notion géométrique précise (diagonale, rayon,...), soit pour des

raisons de présentation (trace, note,...). La formule du texte à trous a été choisie pour gagner du temps et surtout pour éviter l'exercice rébarbatif de la copie aux élèves.

Il faut préciser ici que, comme pour les deux premières séances, la figure et le scénario proposés aux élèves de CE2 étaient plus simples que pour ceux du CM.

Une grille de relecture :

En ce qui concerne la deuxième partie de la « fiche-outil », il s'agissait de noter au tableau tous les éléments qui semblaient nécessaires aux élèves pour écrire un scénario.

Exemples : revenir à la ligne à chaque instruction, utiliser un vocabulaire précis, ...(voir **annexe 5** : Lorsque j'écris un scénario, je pense à).

Cette grille de relecture a été élaborée, en parallèle à l'écriture du scénario collectif. Elle a été réutilisée dès la fin de cette séance et aussi lors de la séance 4.

Un réinvestissement immédiat :

Afin de manipuler rapidement ce nouvel outil, une nouvelle écriture de scénario a été proposée aux élèves de CM1 et de CM2 par groupes de 5 (voir **annexe 6** : figures pour écrire un scénario parfait). Les deux groupes devaient écrire le « scénario parfait » d'une figure (différente pour chaque groupe). Cette activité était destinée à favoriser non seulement l'utilisation de la « fiche-outil », mais aussi une confrontation entre les enfants.

Différentes attitudes ont pu être observées. Certains élèves y ont fait régulièrement référence, notamment pour choisir le bon verbe d'action (trace, note, ...). Par contre, d'autres n'y ont porté aucune attention mais ils posaient des questions auxquelles la « fiche-outil » pouvait

répondre. Ils étaient à ce moment là renvoyés à celle-ci, afin de leur faire acquérir une certaine autonomie dans leur façon de travailler.

Quoi qu'il en soit, le scénario rédigé par les élèves de CM2 a été très satisfaisant, celui des CM1 un peu moins. Certaines informations manquaient mais on peut peut-être imputer ce manque relatif de précision à la complexité de la figure proposée.

Un travail spécifique pour les CE2 :

Afin de revenir sur les problèmes rencontrés par les élèves de CE2 lors de la première séance, un travail différent leur a été proposé. Au lieu d'écrire un « scénario parfait », ils devaient reproduire une figure de leur manuel de mathématiques et noter au fur et à mesure les différentes étapes de la construction. Ce travail avait pour objectif d'aider les élèves à ordonner les instructions d'un scénario. Les résultats n'ont pas été époustouflants, mais il y a eu un progrès. Il a simplement fallu montrer lors de la correction au tableau, que l'on ne pouvait pas utiliser un élément d'une figure (par exemple un point F), si on n'avait pas auparavant précisé où cet élément se trouvait.

Un aide-mémoire :

En fin de séance, un aide-mémoire concernant des notions déjà abordées en classe a été distribué à chaque élève (voir **annexe 7**: aide-mémoire). Il a été conçu comme un outil que les élèves pouvaient utiliser en cas d'oubli ou d'incertitude. Son utilisation n'a pas été imposée, seulement recommandée.

2- Séance 4.

Cette séance avait pour objectif de réinvestir la phase d'institutionnalisation de la séance 3. La tâche proposée aux enfants consistait à réécrire le scénario de la séance 2. Les scénarios initiaux ont donc été distribués à chaque élève avec des annotations pour guider leur travail. Afin de laisser chercher les élèves, ces annotations consistaient principalement à souligner les mots ou expressions imprécises et mal dites, ainsi qu'à poser des questions du type : où se trouve le point B ? Comment s'appelle le carré ? Quel est le rayon du cercle ? Quel est le centre du cercle ?.....

Les résultats de cette séance ont été très satisfaisants. Certaines maladresses ont pu être relevées dans certaines productions. Toutefois, les problèmes de présentation ont été réglés, le vocabulaire a été mieux choisi, les points et les segments ont été nommés dans la majorité des cas. En ce qui concerne les instructions, il y a eu un net progrès pour tous les élèves (voir **annexes 8 et 9** : comparaison entre le 1^{er} jet et le 2nd jet, CM1 et CM2).

A propos des deux élèves de CM1 qui n'avaient vu que les deux triangles dans la figure, ils sont parvenus à exprimer aussi la régularité des six points placés sur le cercle. Ils se sont ensuite servis des deux triangles pour faire relier ces points. Cette perception de la figure qui les avait gêné au départ pour écrire le scénario, s'est finalement révélée être une aide lors de la réécriture.

Toujours à ce propos, trois formulations différentes ont été employées pour faire relier ces points :

- certains ont utilisé une procédure très lourde. Exemples : « Relie les points A et E, relie les points F et D, les points C et A, les points B et D, F et B, E et C »,
- d'autres ont utilisé une formule maladroite mais moins lourde. Exemple : « Trace les segments FB, BD, DF, EC, CA et EA »,

- enfin, un élève a employé une très bonne formulation : « Trace les deux triangles FBD et EAC. »

La question de savoir si une phase d'institutionnalisation serait une bonne solution pour aider les enfants à écrire leur scénario, paraît donc avoir trouvé réponse. Il faut tout de même préciser que la fiche-outil a été réinvestie, mais dans une situation similaire à la situation-problème de départ, puisque le même travail était demandé aux enfants. Encore fallait-il vérifier si ce travail sera porteur dans le cadre d'une activité différente. C'est ce que nous avons essayé de voir au travers de la séance 5.

C- Un réinvestissement à long terme de la phase d'institutionnalisation.

Il paraissait important de vérifier si les notions vues sur l'écriture de scénarios, étaient réinvesties dans une activité un peu plus ludique. C'est dans cette optique que la séance 5 a été construite. Nous essaierons aussi de voir dans quelle mesure l'aspect ludique de la situation a été positif.

1- Séance 5 : objectifs et déroulement.

Les objectifs de cette séance :

L'objectif principal était que l'enfant soit capable d'inventer une figure et d'écrire le scénario correspondant. Pour parvenir à ce résultat, les élèves devaient donc développer certaines compétences :

- assembler des objets géométriques pour composer une figure unique,
- réaliser correctement les tracés de la figure inventée,

- tenir compte de tous les éléments imposés,
- élaborer une stratégie pour intégrer les éléments imposés dans la figure,
- repérer dans quel ordre se font les tracés pour pouvoir ordonner les instructions,
- rédiger le scénario de manière précise.

Cette activité est très complexe et demande de la part des élèves un questionnement perpétuel sur la méthode à utiliser pour réussir. Il faut qu'ils élaborent leur figure tout en gardant à l'esprit qu'ils devront retranscrire un scénario fidèle. La difficulté est donc d'intégrer tous les éléments imposés tout en ne rajoutant pas de difficultés supplémentaires.

Le déroulement de la séance :

Chaque élève devait tirer un certain nombre de papiers (4 pour les CM, 2 pour les CE2), sur lesquels étaient indiquées des informations de difficulté croissante selon les niveaux (voir **annexe 10** : les mots utilisés pour la séance 5).

- papiers bleus : des mesures. Exemples : longueur de 3 cm, rayon de 4 cm, diagonales de 6 cm,...
- papiers verts : des objets géométriques. Exemples : un carré ABCD, un triangle équilatéral, un cercle, un arc de cercle,....
- Papiers jaunes : des notions précises de géométrie. Exemples : le milieu, le centre D, deux droites perpendiculaires, un segment AC, ...

A partir des mots tirés, chaque élève devait élaborer une figure, puis écrire son scénario. Par exemple, si un élève tirait « un carré ABCD, un centre O et un côté de 5 cm », il pouvait construire un carré ABCD de 5 cm de côté, mais il lui fallait également rajouter un cercle de façon à pouvoir placer le centre O.

Une fois la figure terminée et le scénario rédigé, chaque enfant pouvait faire construire sa figure à ses camarades simplement en leur dictant le scénario. Ils pouvaient éventuellement tirer d'autres papiers pour élaborer une autre figure.

2- Le réinvestissement des connaissances a-t-il eu lieu ?

En ce qui concerne la construction de la figure :

On a pu constater que sur 16 élèves, 4 CE2 et 1 CM1 n'ont pas intégré tous les éléments imposés dans leur figure. Parmi les autres, 2 CE2 ont mal interprété les mots tirés. En effet, ils ont confondu milieu et cercle (voir **annexe 11** : scénario de A., CE2). Ces premiers résultats laissent à penser que les élèves qui maîtrisaient déjà les notions géométriques abordées dans cet exercice n'ont pas eu de réelles difficultés. Par contre, les autres (notamment les CE2), donnent l'impression de ne pas maîtriser suffisamment le vocabulaire de l'aide-mémoire distribué en fin de séance 3.

On peut quand même se demander si ces difficultés sont à imputer à une difficulté trop élevée de ce travail pour les CE2, ou s'il s'agit simplement de difficultés individuelles de certains élèves (manque d'attention, difficultés de compréhension, manque de motivation). Il est vrai que la construction d'une telle figure demande une capacité d'analyse et une certaine abstraction que des élèves de CE2 n'ont peut-être pas encore tout à fait acquises.

En ce qui concerne le scénario :

On peut considérer que le bilan est mitigé. Certains élèves ont à peu près réussi leur scénario, malgré quelques imprécisions. Une élève a par exemple décrit sa figure mais en oubliant des étapes et en confondant rayon et cercle (voir **annexe 12** : scénario de E., CM1).

Un autre élève a écrit un premier scénario très imprécis. Il s'en est aperçu lorsqu'il l'a dicté à un de ses camarades et a alors procédé à une nouvelle écriture (voir **annexe 13** : scénario de F., CM2). Il a renommé certains points de sa figure et a changé l'ordre des instructions. En effet, au lieu de commencer par un triangle équilatéral pour construire un cercle, il a d'abord décrit le cercle afin de se servir du rayon comme base du triangle équilatéral, ce qui était plus pertinent car plus économique.

Seul un élève est parvenu à écrire le scénario de sa figure de façon précise et ordonnée (voir **annexe 14** : scénario de P., CM2). Il a noté des points supplémentaires afin de faciliter la description de sa figure. De plus, il a bien enchaîné ses instructions de façon à ce que le dernier élément construit serve à élaborer le suivant. Par exemple, il a placé deux points E et I pour ensuite construire deux droites passant par ces points.

Globalement, les scénarios des élèves de Cours Moyen ont été cohérents mais maladroits. Certains scénarios, et plus particulièrement ceux des élèves de CE2, sont très éloignés de ce que l'on pouvait attendre. Ceux qui ont réussi à élaborer une figure n'ont pas toujours su la décrire dans leur scénario. Ils ont souvent oublié des informations et ne se sont attachés qu'aux formes géométriques (un carré, un cercle, ...). Ils ont eu beaucoup de mal à nommer les points pour faciliter l'écriture de leur scénario (voir **annexe 15** : scénario de An., CE2).

Le bilan de cette séance :

On peut considérer que cette séance a porté ses fruits pour quelques élèves de Cours Moyen, même si on a pu constater beaucoup d'erreurs et d'imprécisions. Par contre, ce travail n'a pas été constructif pour les CE2. Pour eux, il aurait été souhaitable de travailler uniquement

soit sur l'écriture de scénarios, soit sur la construction d'une figure avec des éléments imposés. L'élaboration d'une figure les a beaucoup perturbé car ils n'ont pas su comment agencer les différents éléments imposés dans une seule figure. Ceci a conduit à des figures trop imprécises et par là même à des scénarios quasi – inexistants.

Le bilan de la séance 5 est donc très mitigé. Le réinvestissement des connaissances renforcées précédemment a eu lieu pour certains élèves. Mais beaucoup d'autres ont éprouvé des difficultés car ils semblaient focalisés sur leur figure et ne sont pas parvenu à s'en détacher suffisamment pour l'analyser.

Toutefois, il est important de noter que le caractère ludique de l'activité les a motivé. Ils se sont lancé une sorte de défi, ce qui a entraîné une certaine émulation. Ces activités sont très bien vécues par les élèves, et permet donc de faire travailler des notions sans en avoir l'air. Ce sont des activités clés qu'il est bon d'utiliser de temps en temps, à condition qu'elles soient pertinentes.

CONCLUSION

« En travaillant sur descriptions et représentations, on ne doit pas perdre de vue que celles-ci varient beaucoup selon leur utilisation ;

- leur rôle est essentiellement un rôle de communication (y compris communication avec soi-même, c'est-à-dire mémoire) ;
- une description ou une représentation est correcte, dès qu'elle remplit ce rôle et transmet les informations nécessaires. »

Cette réflexion de l'équipe ERMEL résume bien les objectifs méthodologiques que l'on désire atteindre par le biais des scénarios : savoir communiquer et savoir valider. C'est dans cette optique que ce mémoire a été élaboré. En effet, il est apparu indispensable d'aborder l'écriture de scénarios comme un problème géométrique permettant de résoudre une situation – problème par une amélioration du langage géométrique et une meilleure analyse des figures.

Bien souvent, le vocabulaire de géométrie n'est perçu par les élèves que comme une « liste » de mots abstraits qui ne servent pas à grand chose. Il paraissait donc important de briser cette image. Pour cela, il fallait que les élèves ressentent eux-mêmes le besoin d'améliorer leur vocabulaire pour communiquer une figure. C'est ce qui a été fait lors des deux premières séances et qui a permis un véritable travail de recherche et de remédiation lors des séances ultérieures.

Au terme de ce travail, quelques conclusions viennent à l'esprit :

- d'une part, ce travail n'aurait sûrement pas du être abordé de la même façon avec les élèves de CE2 qu'avec les CM. En effet, si ces derniers étaient prêts à effectuer ce

genre de travail, les CE2 manquaient encore un peu de maturité au niveau de certains acquis géométriques. Il aurait donc été préférable de préparer ces élèves à ce genre d'activités en insistant davantage sur l'analyse de figures.

- d'autre part, l'écriture de scénarios est apparue comme un moyen privilégié pour perfectionner le langage géométrique. C'est une activité motivante qui permet aux élèves de prendre du plaisir. Le fait de s'échanger les scénarios pour valider eux-mêmes leur travail est très valorisant. C'est une activité très constructive.
- par ailleurs, cette activité reste très complexe car elle exige beaucoup de compétences. Or nous n'avons vu ici qu'une infime partie des possibilités qu'elle offre. Elle pourrait tout aussi bien servir à l'acquisition d'un vocabulaire spécifique que permettre une réflexion collective sur la méthodologie employée pour écrire un scénario. C'est une activité très riche qui mérite d'être pratiquée régulièrement et dont les résultats ne peuvent être évalués qu'à longue échéance.

Tout ce travail sur l'écriture de scénarios en cycle 3 a été positif dans le sens où les élèves sont parvenus à progresser considérablement. Toutefois, le bilan mitigé de la séance 5 a bien montré les limites d'un tel travail. En effet, c'est un travail très constructif mais long à mettre en place. Pour toute nouvelle variable didactique introduite dans cette activité, il faut laisser le temps aux élèves d'expérimenter, de confronter les productions et d'en tirer les conséquences pour améliorer leurs performances. Il ne suffit pas de pratiquer cette activité sur une seule séance, mais plutôt d'envisager des remédiations pour permettre aux élèves de progresser de façon constructive, en leur donnant la possibilité de participer activement aux apprentissages de l'école élémentaire.

BIBLIOGRAPHIE

BERTOTTO Anne, HELAYEL Josiane (1996): *Enseigner la géométrie : cycle des apprentissages fondamentaux*, Bordas.

BRISSIAUD Rémi (1994) : *Action et langage en géométrie*, Lyon, Se former, pratiques et apprentissages de l'éducation.

CHARNAY Roland (1996) : *Préparation à l'épreuve de mathématiques du concours de professeur des écoles*, Hatier.

DUSSUC Marie-Paule (1994-1995) : « Reproduction de figures sur quadrillage au cycle II », dans I.R.E.M de Grenoble: Revue Grand N, n°56, p.11-31.

ERMEL (1982) : *Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire- cycle 3- Tome 3*, Hatier.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE (1995) : *Programmes de l'école primaire*, CNDP.

YAICHE Alain, METTOUDI Chantal (1997) : *Travailler par cycles en mathématiques*, Hachette.