PRÉSENTATION DE L'OUTIL MULTIMEDIA « ENSEIGNER LES MATHÉMATIQUES EN MATERNELLE – QUANTITÉS ET NOMBRES EN IMAGES »

Muriel FENICHEL
PIUFM, IUFM de Créteil, Université Paris Est Créteil
muriel.fenichel@orange.fr

Marie-Sophie MAZOLLIER
PIUFM, IUFM de Créteil, Université Paris Est Créteil
marie-sophie.mazollier@u-pec.fr

Résumé

Dans cette communication nous avons présenté le coffret multimédia « Enseigner les mathématiques en maternelle – quantités et nombres en images » troisième volet d'un ouvrage concernant l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et destiné à la formation des enseignants.
Nous avons exposé les principaux points permettant l'appropriation de cet outil constitué d'un DVD et d'un DVDROM.
À l'aide d'exemples détaillés mettant en évidence les liens entre le DVD et le DVDROM, et de notre expérience acquise tant lors de la conception des séances que de leurs tournages, nous avons proposé des pistes d'exploitation pour la formation initiale et continue concernant l'enseignement des mathématiques à l'école maternelle, dans le cadre de la construction du nombre, mesure de quantités discrètes.

I - INTRODUCTION

Cet outil multimédia est consacré à l'enseignement des mathématiques à l'école maternelle. Il concrétise le troisième volet de la finalisation de notre projet. Il s'inscrit dans la poursuite de ce dernier dont les deux premiers volets ont été publiés par le Scéren CRDP de Créteil dans la collection « Professeur aujourd'hui » sous la forme de deux coffrets :

Enseigner les mathématiques au cycle 2
Deux situations d'apprentissage en images
« Combien de bûchettes ? »
« Le petit moulin »

Enseigner les mathématiques au cycle 3
Deux situations d'apprentissage en images
« L'enveloppe des nombres »
« Le cercle sans tourner en rond »

Dans les précédents coffrets concernant ces cycles, nous avions abordé un autre aspect concernant ce domaine : la numération. L'ensemble des trois coffrets permet ainsi de donner un aperçu sur la construction du concept de nombre à l'école primaire.

Cet ouvrage contient une réflexion sur l'enseignement des mathématiques à l'école maternelle avec la prise en compte de deux axes complémentaires :

- Un axe didactique s'appuyant sur des résultats de recherches concernant l'approche du concept de nombre dont l'objectif est d'apporter des éléments pour construire une progression aux futurs enseignants et à ceux déjà en poste.
- Un axe plus pédagogique concernant le rôle du choix de l'organisation de la classe et celui du langage dans la construction des apprentissages à l'école maternelle.

II - LES SUPPORTS QUI CONSTITUENT L'OUTIL MULTIMÉDIA

Il est constitué d'un DVD et d'un DVD-ROM d'accompagnement.

Le DVD et le DVD-ROM sont deux outils complémentaires, ils ne peuvent être utilisés l'un sans l'autre. Lorsque des passages du DVD ne permettent pas d'illustrer suffisamment certains aspects didactiques ou pédagogiques, ils sont signalés par un logo qui engage l'utilisateur à aller consulter le DVD-ROM afin d'approfondir sa réflexion. Les parties d'analyse se rapportant à ces passages sont indiquées par le même logo. Réciproquement, certains passages du DVD-ROM sont illustrés par des extraits de vidéos.

1 Le DVD-ROM

Il contient les outils nécessaires à l'analyse didactique et pédagogique des séances filmées (éléments théoriques, place dans la progression, description détaillée, analyse a posteriori, pistes d'utilisation pour la formation), une présentation des conditions qui permettent de faire de la maternelle un lieu d'apprentissage ainsi qu'une bibliographie.

Sur la page d'accueil apparaissent cinq rubriques, les trois décrites ci-dessous, la bibliographie et les crédits.

1.1 La rubrique « Présentation »

Elle contient :

- une description rapide des classes avec lesquelles nous avons travaillé,
- l'architecture du DVD ainsi qu'un résumé de chacune de ses parties avec les durées des vidéos qui le composent,
- l'architecture du DVD-ROM ainsi qu'un résumé de chacune de ses parties,
- des informations concernant les liens entre les deux supports.

1.2 La rubrique « Le nombre, mesure de quantités »

À l'école maternelle, le nombre peut être utilisé pour mesurer des quantités discrètes (une quantité discrète est une quantité dont la mesure s'exprime avec des nombres entiers naturels) ou pour repérer la position d'un objet dans une liste ordonnée d'objets.

Pour des raisons matérielles de conception, nous n'avons développé que le premier aspect et nous avons donné quelques pistes pour aborder le deuxième.

Cette rubrique contient trois entrées : « les difficultés », « pour construire une progression » et « les situations ».

© CRDP de l'académie de Créteil – UPEC/IUFM de l'académie de Créteil, 2011

Les difficultés

Dans cette partie, nous exposons les difficultés rencontrées par les élèves dans la construction du concept de nombre. C'est l'analyse de ces dernières qui a justifié nos choix dans la construction, d'une part, de la progression et d'autre part, des situations.

Elles sont illustrées soit par de courts extraits de vidéos, soit par des situations que nous n'avons pas pu filmer. En formation, il est possible de montrer les différents extraits en demandant d'analyser les erreurs et de faire des hypothèses sur leur origine.

Voici les difficultés que nous avons illustrées.

Lors de la construction des premières quantités, certains élèves récitent la comptine sans la relier à la quantité : ils n'associent pas aux mots-nombres énoncés la quantité qu'ils désignent. Cette procédure trop tôt introduite bloque chez certains élèves la perception des quantités (Brissiaud). Le recours systématique au comptage pour dénombrer une collection de quatre éléments ou moins est souvent prédictif de difficultés à venir en arithmétique.

Lors de l'introduction et l'utilisation de la procédure de comptage, pour que cette dernière puisse permettre la mesure de la taille d'une collection, il est nécessaire de faire abstraction :

- des qualités des éléments qui la constituent. Certains élèves ont du mal à se détacher des propriétés des éléments de la collection : pour constituer une collection de trois perles, ils ne prennent que des perles de la même couleur et/ou de la même forme.
- de l'ordre dans lequel les éléments sont comptés. Certains élèves ne sont pas persuadés que lorsqu'on change l'ordre dans lequel on a compté les éléments d'une collection, la taille de cette dernière reste inchangée.

La procédure de comptage nécessite la coordination de deux tâches :

- La connaissance de la comptine numérique
- Le pointage par le doigt ou le regard de chaque élément pris tour à tour jusqu'à ce que tous aient été considérés exactement une fois (énumération).

Il s'agit de mettre en relation à la fois une dimension verbale et une dimension motrice, et de les coordonner (Fayol).

Certains élèves ne maîtrisent pas la connaissance d'une partie stable de la comptine numérique et donc ne peuvent pas l'utiliser pour trouver la taille d'une collection.

Des élèves ont du mal à coordonner la récitation de la comptine numérique avec l'énumération des éléments de la collection.

D'autres ont du mal à énumérer les éléments d'une collection, en particulier lorsque cette dernière est nombreuse et/ou constituée d'objets non manipulables.

Lors de la construction de quantités à partir d'autres, le recours systématique à la procédure de comptage bloque chez certains élèves la prise en compte des relations entre les quantités. Par exemple, pour représenter 7 avec ses doigts, une élève utilise le comptage en levant un doigt à chaque mot nombre énoncé jusqu'à obtenir 7 doigts levés : 5 sur une main et 2 sur l'autre. Elle ne peut concevoir qu'une collection de 7 puisse être représentée par 4 doigts sur une main et 3 sur l'autre, le nombre 7 correspondant nécessairement, pour elle, à l'index de la deuxième main.

Pour construire une progression

Dans cette partie, nous exposons les références théoriques sur lesquelles nous nous sommes appuyées, les différents éléments à prendre en compte dans la construction de l'apprentissage du concept de nombre comme mesure de la quantité ainsi que quelques repères pour construire une progression.

Nous proposons des situations construites en référence à la théorie des situations de Guy Brousseau[1], à la théorie des champs conceptuels de Gérard Vergnaud[2] et aux apports de Rémi Brissiaud.[3]

La construction du nombre s'élabore à travers des situations pour la résolution desquelles ses différents aspects sont convoqués. Dans les situations que nous avons choisies, différents types de tâches sont demandées aux élèves :

---

1 Brousseau G. (1986), *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*, Recherche en didactique des mathématiques, vol. 7.2, La Pensée sauvage

2 Vergnaud G. (1991), *La théorie des champs conceptuels*, Recherches en didactique des mathématiques, vol. 10, nos 2-3, La Pensée sauvage

3 Brissiaud Rémi (2007), *Premiers pas vers les maths*, Retz

- Construire une collection dont le nombre d'éléments est le même que celui d'une collection de référence,
- Comparer deux collections du point de vue de leur taille,
- Répartir les éléments d'une collection en deux sous collections,
- Réunir deux collections pour en obtenir une troisième,
- Compléter une collection.

Nous évoquons les procédures que peuvent utiliser les élèves dans la résolution de ces tâches. Nous en avons distingué deux : les procédures non numériques (la procédure perceptive, la correspondance terme à terme) et les procédures numériques (le « subitizing », l'usage de collections-témoins, la procédure de comptage, les procédures s'appuyant sur les relations entre les nombres)

Nous proposons des repères pour construire une progression :

- Commencer à approcher le concept de nombre comme mesure de quantités discrètes sans avoir recours à la procédure de comptage (PS et MS),
- Introduire et étendre la procédure de comptage (MS),
- Donner du sens à la procédure de comptage (MS et GS),
- Construire des quantités à partir d'autres : commencer à résoudre des problèmes portant sur des quantités (MS et GS).

Les situations

Nous avons classé ces situations en tenant compte de la progression que nous avons choisie (cf. paragraphe précédent) :

- Construire les premières quantités,
- Introduire la procédure de comptage,
- Donner du sens à la procédure de comptage,
- Construire des quantités à partir d'autres.

Dans cette partie, nous exposons les différentes situations que nous avons filmées avec tous les éléments nécessaires à leur mise en œuvre (objectifs, matériel, organisation de la classe, déroulement), leur analyse a posteriori, des pistes d'utilisation des extraits filmés à des fins pédagogiques et didactiques en formation initiale ou continue.

Vous trouverez en annexe un exemple issu de l'étape « Construire les premières quantités ».

1.3 La rubrique « La construction des apprentissages »

Dans cette rubrique, nous avons essayé de mettre en évidence ce qui permet aux enseignants de construire un environnement favorable pour que l'école maternelle soit un lieu d'apprentissage pour tous les élèves.

Comme nous n'avons pas pu matériellement placer de vidéos concernant cette rubrique dans le DVD, nous avons choisi d'illustrer cette rubrique en insérant de courts extraits de vidéos indiqués par une caméra dans le contenu.

Nous évoquons :

- Les éléments théoriques sur lesquels nous nous sommes appuyés.
- Les différents points à prendre en compte par les enseignants à savoir :
  - Le fait que les apprentissages se construisent dans la durée,
  - Le choix des variables qu'elles soient pédagogiques ou didactiques,
  - Le choix de différentes formes d'organisation de la classe,
    - *Travailler en présence de l'enseignant avec toute la classe,*
    - *Travailler en présence de l'enseignant en petits groupes,*
    - *Travailler en présence de l'enseignant avec un seul élève,*
    - *Travailler en autonomie.*

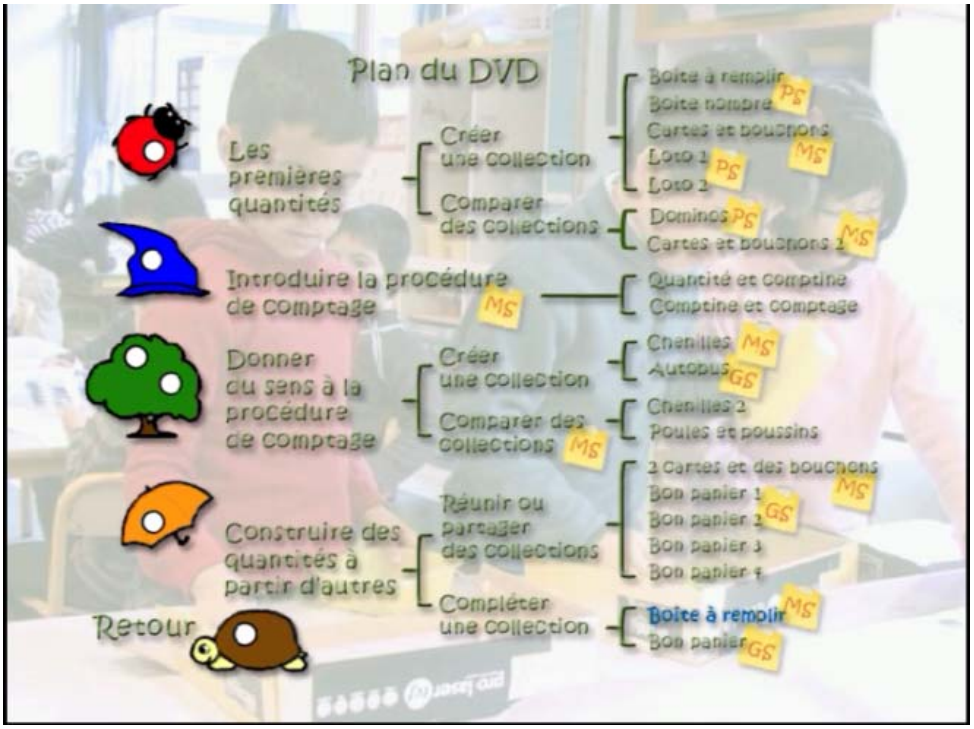
- Le rôle du langage
  - *Du côté de l'enseignant*

    Son rôle est alors essentiel dans la construction de ces connaissances. C'est lui qui va apprendre aux élèves à désigner les objets mathématiques, à donner du sens à certaines expressions, qui va organiser des moments collectifs de synthèse ou en petits groupes lors desquels certains apprentissages en jeu seront explicités, qui va mettre en lien des situations dont l'habillage est différent mais dont l'objectif est le même afin d'en extraire les connaissances en jeu.
  - *Du côté des élèves*

    « Dans la classe, l'élève n'est pas seul, il est membre d'un groupe confronté très souvent aux mêmes tâches que lui. Au-delà des enjeux essentiels de la socialisation et de la formation de l'identité, cette appartenance à un même groupe de pairs, impliqués dans la même tâche, est un élément essentiel de la construction de compétences cognitives. Ces interactions sont multiples. » [4]. Par exemple, aide ou tutelle lorsqu'un élève indique à un autre comment il pourrait faire, ce qu'il aurait pu faire, ce qu'il n'arrive pas à faire, conflit socio-cognitif lorsque les élèves confrontent leurs représentations ou lorsqu'ils ne sont pas d'accord sur un résultat obtenu.

2 Le DVD

Le contenu du DVD comporte à la fois des extraits de séances filmées et des morceaux d'entretiens que nous avons eu à chaud avec les enseignantes à l'issue de chaque séance. Ces extraits sont issus de moments filmés dans cinq classes du Val de Marne (une classe de PS, une classe de PS-MS, deux classes de MS et une classe de GS). Ces derniers illustrent les étapes de la progression que nous avons choisie pour construire le concept de nombre comme mesure des quantités discrètes.



[4] Ibid

La page d'accueil du DVD comporte six entrées :

- Les premières quantités,
- Introduire la procédure de comptage,
- Donner du sens à la procédure de comptage,
- Construire des quantités à partir d'autres
- Plan du DVD,
- Crédits.

Le plan du DVD permet d'avoir accès directement aux extraits filmés des situations. Il permet d'accéder à chacune des entrées du DVD choisie par l'utilisateur. Il lui suffit de cliquer sur le titre choisi à l'aide de la souris. A l'issue de chaque vidéo, la rubrique « retour » permet de revenir au plan du DVD.

2.1 Les premières quantités

Il s'agit de construire les premières quantités (jusqu'à 3 ou 4) indépendamment de la procédure de comptage. Certaines des situations ont été proposées aux élèves de petite section et d'autres à des élèves en difficulté de moyenne section.

Deux types de tâches sont convoqués dans ces situations. Ces dernières correspondent à deux rubriques et chacune d'entre elle est illustrée par des passages filmés de situations désignées par leur nom :

- ***Créer une collection ayant autant d'éléments qu'une collection de référence***
  Boîte à remplir (PS)
  Boîte nombres (PS)
  Cartes et bouchons (MS)
  Loto 1 (PS)
  Loto 2 (PS)
- ***Comparer des collections du point de vue de leur taille***
  Dominos (PS)
  Cartes et bouchons (MS)

2.2 Introduire la procédure de comptage

Il s'agit d'illustrer l'introduction de la procédure de comptage aux élèves de MS en l'utilisant d'abord pour vérifier le nombre d'éléments d'une collection comportant un petit nombre éléments (3 ou 4) que les élèves peuvent percevoir sans avoir recours à cette procédure. Puis ensuite, il s'agit d'étendre cette procédure en faisant prendre conscience aux élèves que la comptine (suite des mots nombres) est un instrument de mesure de la taille des collections.

Deux rubriques illustrent cette entrée :

- ***Quantité et comptine***
  Cette rubrique est illustrée par des passages filmés de deux situations proposées à des élèves de moyenne section : sacs opaques et plumier.
- ***Comptine et comptage***
  Cette rubrique est illustrée par des passages filmés de deux situations proposées à des élèves d'une même classe de moyenne section : boîte opaque et plumier et d'une autre situation proposée à des élèves d'une autre classe de moyenne section : boîtes à remplir.

2.3 Donner du sens à la procédure de comptage

Une fois la procédure de comptage introduite, il s'agit de proposer aux élèves des situations dont l'objectif est de lui donner un sens en l'utilisant.

Certaines des situations ont été proposées aux élèves de moyenne section et d'autres à ceux de grande section. Deux types de tâches sont convoqués et correspondent à deux rubriques, chacune d'entre elle étant illustrée par des passages filmés de situations désignées par leur nom.

- **Créer une collection**

Chenilles (MS)

Autobus (GS)

- **Comparer des collections**

Chenilles (MS)

Poules et poussins (MS)

2.4 Construire des collections à partir d'autres

Il s'agit de commencer à mettre en évidence les relations entre les nombres et d'approcher la résolution de problèmes du champ conceptuel additif/soustractif. Nous avons choisi de proposer aux élèves de MS ou de GS des situations de composition de mesures dans lesquelles trois collections sont en jeu, l'une étant la réunion de deux autres.

Deux types de tâches sont convoqués et correspondent à deux rubriques chacune d'entre elle étant illustrée par des passages filmés de situations désignées par leur nom.

- ***Réunir ou partager des collections***

Deux cartes et des bouchons (MS)

Bon panier 1 (GS)

Bon panier 2 (GS)

Bon panier 3 (GS)

Bon panier 4 (GS)

- ***Compléter une collection***

Boîtes à remplir (MS)

Bon panier (GS)

Nous aurions souhaité illustrer par des extraits filmés inclus dans le DVD les conditions qui permettent de faire de l'école maternelle un lieu d'apprentissage (rôle de l'organisation de la classe, prise en compte de la durée dans la mise en place des connaissances, rôle du langage, choix des variables) mais la taille du support étant limitée, cela s'est avéré impossible. Nous avons alors choisi d'évoquer cet aspect dans le DVD-ROM en l'illustrant pas quelques extrais vidéo.

III - L'ILLUSTRATION DES LIENS ENTRE LE DVD ET LE DVD-ROM

À partir d'un exemple détaillé, nous avons proposé des pistes d'exploitation pour la formation initiale et continue en mettant en évidence les liens entre le DVD et le DVD-ROM.

Nous avons montré des extraits du DVD-ROM illustrant les difficultés des élèves à accéder aux premières quantités lorsqu'ils ont recours à la procédure de comptage. L'analyse de ces dernières nous ont permis de construire des situations qui, proposées suffisamment tôt, doivent permettre aux élèves de ne plus les rencontrer. Nous avons donc donné l'exemple de la situation « boîtes à remplir » (cf. annexe) proposée à des élèves de PS en montrant :

- La partie du DVD-ROM exposant tous les éléments nécessaires à sa mise en œuvre (objectifs, matériel, organisation de la classe, déroulement),
- L'extrait vidéo du DVD,
- La partie du DVD-ROM proposant des pistes d'utilisation des extraits filmés à des fins pédagogiques et didactiques en formation initiale ou continue,
- La partie du DVD-ROM exposant l'analyse a posteriori de la situation dans laquelle on trouve les éléments de réponses concernant les différents points évoqués lors d'une séance de formation.

IV - BIBLIOGRAPHIE

BIDEAUD J., MELJAC C., FISCHER J.P (1991) *Les chemins du nombre*, Presses universitaires de Lille.

BIDEAUD J., MELJAC C., FISCHER J.P (2004) *La conquête du nombre et ses chemins chez l'enfant*, Presse universitaire du Septentrion.

BRIAND J., LOUBET M., SALIN M.-H. (2004) *CD ROM Apprentissages mathématiques en maternelle*, Hatier.

BRISSIAUD R. (2007), *Premiers pas vers les maths*, Retz.

BROUSSEAU G. (1986) Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques, in *Recherches en didactiques des mathématiques*, 7.2, La Pensée sauvage.

ERMEL (1990) *Apprentissages numériques et résolution de problèmes. GS*, Hatier.

ESCOL sous la direction de BAUTIER E. (2006) *Apprendre à l'école, apprendre l'école*, Chronique sociale.

FAYOL M. (1990) *L'enfant et le nombre*, Delachaux et Niestlé.

FAYOL M. (Octobre 2004) Compter sur ses doigts, une étape nécessaire in *La Recherche*,°379

NEY L. RAJIN C., VASLOT E. (2006) *Des situations pour apprendre le nombre, cycle 1 et GS*, Scéren CRDP Champagne-Ardenne.

PIERRARD (2002) *Faire des mathématiques à l'école maternelle*, Scéren CRDP Grenoble.

VALENTIN D. (2004) *Découvrir le monde avec les mathématiques ; situations pour la petite et la moyenne section*, Hatier

VERGNAUD G. (1991) La théorie des champs conceptuels in *Recherches en didactique des mathématiques*, 10,2-3, La Pensée sauvage ;

V - ANNEXE (EXEMPLE DE SITUATION)

Boîtes à remplir (PS)[5]

Objectifs **:** construire les premières quantités indépendamment du comptage et apprendre à les désigner.

Matériel : des boîtes composées d'alvéoles vides (boîte de chocolats, boîtes à œufs…) et des objets pour remplir les boîtes.

Variables :

- Le nombre d'alvéoles, ici entre un et trois.
- La disposition des alvéoles dans la boîte.
- Les objets destinés à remplir les alvéoles : ils peuvent être identiques ou différents, remplir ou non une alvéole.
- La disposition spatiale des objets par rapport à celle des boîtes : ils peuvent être ou non à proximité des boîtes.

Organisation de la classe : en petits groupes.

Déroulement

Séance 1 : *appropriation du matériel en autonomie*

Tâche : remplir les boîtes avec la contrainte de ne mettre qu'un seul objet dans chaque alvéole.

Une boîte est dite « remplie » lorsqu'il y a un objet et un seul dans chacune de ses alvéoles. Il en sera ainsi pour toutes les séances avec ce matériel.

[5] D'après la situation « Les boîtes d'œufs » de l'ouvrage « Découvrir le monde avec les mathématiques ; situations pour la petite et la moyenne section » D. Valentin 2004 (Hatier)

Séance 2 : appropriation de la tâche en présence de l'enseignant

Les objets sont à proximité des boîtes.

Tâche : Remplir une boîte donnée par l'enseignant en mettant juste ce qu'il faut d'objets pour que la boîte soit remplie.

L'enseignant nomme les quantités.

Phase 1

Consigne : « Remplissez ces boîtes. Il ne doit pas rester d'alvéole vide. »

Une fois les boîtes remplies, l'enseignant demande de montrer les boîtes contenant 1, 2 ou 3 objets.

On constate qu'une quantité ne dépend pas de la disposition spatiale des alvéoles et des objets utilisés pour les remplir.

Phase 2

Consigne : « Remplissez les boîtes qui contiennent 1 (ou 2, ou 3) objets. Il ne doit pas rester d'alvéole vide. »

Séance 3 Situation problème en présence de l'enseignant

Cette fois les objets sont éloignés et non visibles.

Tâche : Aller chercher en une seule fois juste ce qu'il faut d'objets pour remplir la boîte sans l'emporter. Les élèves disposent d'une barquette pour transporter les objets.

Consigne : « Vous devez aller chercher juste ce qu'il faut d'objets (marrons, perles…) pour que votre boîte soit remplie. Il ne doit pas rester d'alvéole vide. Il ne doit pas rester d'objets (marrons, perles,…) dans la barquette. »

Pour résoudre le problème, les élèves peuvent mémoriser la disposition spatiale des alvéoles, la quantité en utilisant ou non les doigts de la main comme collection témoin.

Si les élèves réussissent, on peut faire l'hypothèse qu'ils ont accès aux quantités des collections ayant jusqu'à trois éléments.

Pour être sûr de leurs acquis, cette phase sera reprise plusieurs fois avec des boîtes et des objets différents.

Certains élèves réussissent sans savoir nommer la quantité.

Analyse didactique

Cette situation a été proposée au mois de janvier : c'est la première situation construite dont l'objectif est la construction des premières quantités. Lors des rituels, les deux enseignantes ont travaillé uniquement sur le nombre d'absents sans jamais utiliser le comptage de un en un. Elle pourrait aussi être mise en œuvre en MS, en début d'année ou plus tard avec certains élèves en difficulté.

Dans les deux classes, celle de Mélanie et celle de Pascale, les objets utilisés pour remplir les alvéoles sont de natures différentes : des marrons dans la classe de Mélanie et des jetons dans celle de Pascale. Un seul marron remplit une alvéole alors qu'il est possible de mettre plusieurs jetons pour la remplir. Dans ce cas, les élèves peuvent mettre plus de temps pour tenir compte de la contrainte : « un seul objet dans chaque alvéole » mais s'ils réussissent, on peut aussi faire l'hypothèse qu'ils font le lien entre la quantité d'alvéoles et la quantité d'objets.

La formulation de la consigne par les deux enseignantes n'est pas la même. Mélanie demande d'abord aux élèves « d'aller chercher juste ce qu'il faut de marrons pour remplir la boîte » puis, lorsqu'elle distribue la boîte avec trois alvéoles, donne la consigne suivante : « Vous regardez bien combien on peut mettre de marrons dans la boîte et vous prenez vos barquettes et vous allez chercher juste ce qu'il faut ». Pascale demande aux élèves « de mettre dans le panier (barquette) exactement les jetons qu'il faut pour en mettre un dans chaque trou (alvéole) ».

Pascale ne fait pas référence au nombre (à la quantité) dans sa consigne alors que Mélanie le fait par l'utilisation du mot « combien ». Cette référence implicite est tout à fait en adéquation avec l'objectif des

séances puisqu'il s'agit de construire les premières quantités, c'est-à-dire d'amener les élèves à distinguer les collections selon le critère quantité et à donner un nom à ces quantités (comme on le ferait pour les couleurs ou les formes).

Lors de cette séance, la troisième de la séquence, la réserve d'objets est éloignée de la table de travail et les élèves doivent se déplacer sans emporter leur boîte à remplir pour aller chercher les quantités nécessaires. Cet éloignement oblige les élèves à mémoriser d'une façon ou d'une autre les quantités d'alvéoles et donc d'objets à rapporter. Ils doivent donc s'en forger une image mentale. Ils ne sont pas obligés d'utiliser la procédure de comptage pour répondre à la question puisque les quantités d'objets sont inférieures à trois (il est même souhaitable, c'est l'enjeu de la situation, qu'ils n'aient pas recours à cette procédure).

Lorsque les élèves ont ramené les marrons et rempli leur boîte, Mélanie leur demande combien ils ont de marrons dans leur boîte. Pour répondre à la question, seule Shérina utilise la procédure de comptage mais elle n'a pas ramené la bonne quantité de marrons. Cette procédure qui n'est pas encore opérationnelle est une réponse formatée à la question « Combien ? », apprise à l'extérieur de la classe.

Dans la classe de Pascale, lorsqu'elle demande aux élèves comment ils ont fait pour réussir, Cécilia et Zeyd, utilisent les doigts de leur main comme collection témoin. Ce dernier place un doigt dans chaque alvéole. Johan semble utiliser correctement la procédure de comptage.

Dans les deux classes, lors du premier essai, les élèves échouent : ils ramènent plus d'objets que d'alvéoles. Il s'agit d'abord pour eux, de remplir la boîte, peu importe s'il reste des objets dans la barquette. Ce n'est qu'après analyse avec l'enseignante, qu'ils vont pouvoir donner du sens à la consigne : la boîte doit être remplie avec un seul objet dans chaque alvéole et la barquette doit être vide. Cette erreur peut donc venir de la complexité de la consigne mais également du rôle joué par la barquette. Les élèves ont la tentation de la remplir complètement, en particulier avec les marrons. Cependant, il nous semble que cette barquette est importante : elle permet un retour sur les contraintes, elle laisse une place à l'erreur et elle permet de différer le remplissage des boîtes au retour des élèves. De plus, elle évite que les objets des uns se mélangent avec les objets des autres sur la table de travail.

Dans les deux classes, certains élèves réussissent sans connaître la désignation orale du nombre. Marie-Carole montre les quantités avec ses doigts. Cécilia confond les mots « deux » et « trois » bien qu'elle réussisse.

Le rôle du langage dans la construction des apprentissages est important. On en a vu un exemple dans le choix de la formulation de la consigne. C'est à l'enseignant d'utiliser les mots justes pour désigner les quantités de façon à ce que les élèves les apprennent, c'est un des objectifs de la situation. Il est à noter que les élèves peuvent réussir sans connaître les noms des nombres. Cette séance peut être prolongée par une séance lors de laquelle les élèves devront commander verbalement les objets.

Mélanie choisit de donner aux élèves du groupe des boîtes dont le nombre d'alvéoles est le même en respectant l'ordre croissant de ce nombre (d'abord les boîtes « un », puis les boîtes « deux », etc.) afin de permettre, pour débuter, une confrontation plus aisée des réponses. Elle leur donne ensuite des boîtes différentes et dans le désordre.

Lors de cette séance, les erreurs ont été plus nombreuses lorsqu'il a fallu remplir les boîtes à trois alvéoles.

D'autre part, Mélanie favorise les interactions entre les élèves en leur demandant de valider le travail des uns et des autres. Nous faisons l'hypothèse que l'on apprend mieux à plusieurs et, de plus, apprendre aux élèves à argumenter dès leur plus jeune fait partie des objectifs de l'enseignement des mathématiques.

Pistes pour la formation

Il est possible de :

- Demander aux stagiaires de lister et d'analyser tous les paramètres de cette situation en comparant les extraits filmés dans les deux classes : consigne, matériel (barquette, taille des

objets à placer dans les alvéoles), rôle du langage, ordre de proposition des boîtes, situation de communication ou non (les élèves prennent les objets eux-mêmes ou les demandent à autrui, non filmé), rôle de l'éloignement des objets, etc.

- Faire comparer cette situation avec celle qui consisterait à demander aux élèves de rapporter un nombre déterminé d'objets : « Va chercher trois marrons. ». Situation qui nécessite la connaissance du nom des nombres.