

VERS DES PROCÉDURES NUMÉRIQUES À L'ÉCOLE MATERNELLE

Anne CASTEL-ROSSO

Une problématique pertinente, sur un sujet dont on sait qu'il pose problème : comment construire véritablement le nombre à l'école maternelle ?

Des référents théoriques qui ont été cherchés dès le début de l'année et sont bien maîtrisés, une mise en œuvre précise des séances, un travail d'observation et d'analyse de qualité, le souci constant d'articuler ses lectures et sa pratique professionnelle, tout ceci a permis à Anne Castel de réaliser un très bon mémoire, de construire des outils professionnels et d'entamer une réflexion dont nous savons bien qu'elle a su faire profiter ses élèves et ses collègues, depuis sa titularisation.

Luc Tiennot,
directeur de mémoire.

Beaucoup de pédagogues et de didacticiens se sont interrogés sur la genèse du nombre. Cela paraît bien légitime puisque, de nos jours, dans notre civilisation, une grande place lui est faite. En effet, que de choses dans notre quotidien traduites à l'aide de chiffres et de nombres : notre âge, notre poids, notre taille, l'heure, les prix, les quantités d'articles dans les magasins, les numéros de téléphone, l'informatique...

L'école doit donc se pencher sur cette genèse chez l'enfant : comment il apprend à maîtriser la suite des nombres et à l'appliquer au comptage des objets.

Pendant mon premier stage d'observation en grande section de maternelle, j'ai été marquée par le fait que beaucoup d'enfants connaissaient la comptine numérique jusqu'à 15 et plus, mais étaient incapables de m'apporter cinq crayons. Je me suis alors aperçue que les mots-nombres prononcés dans les comptines qu'ils récitaient n'avaient aucun sens numérique pour eux. Je me suis donc posée les questions de savoir quelles procédures utilisent les enfants de cet âge pour définir des quantités et quelles situations d'apprentissage mettre en place pour les amener à utiliser les nombres afin de communiquer ou de garder en mémoire une quantité.

Cela m'amène donc à la problématique suivante : quelle pratique pédagogique puis-je mettre en place pour amener l'enfant de maternelle à passer de la comptine à une représentation numérique de la quantité ?

En réponse à quoi, pendant mon premier stage en responsabilité, au mois de novembre, dans une classe à double niveau de moyenne et de grande section de maternelle, je travaille sur une séquence d'activités afin de connaître la stratégie utilisée par chaque enfant pour communiquer une quantité, puis je différencie mon travail dans le but d'amener chacun vers une procédure numérique. Cela à l'aide de situations problèmes auto-validantes qui permettront d'utiliser les obstacles identifiés chez les enfants et de multiples situations dans la vie quotidienne de la classe qui donnent du sens aux nombres et entraînent les enfants à utiliser des procédures numériques.

1. Vers des procédures numériques

1.1. Programmes de grande section de maternelle

Avant 1945, les enfants de cinq ans entraient directement dans l'étude des « quatre opérations sur des nombres à deux chiffres » et cela jusqu'au cours moyen.

Cela fut jugé ennuyeux plus que difficile de recommencer chaque année le même programme et les programmes de 1945 modifient cela en programmant pour cette classe d'âge des « petits exercices de calcul mental » accompagnés des « dessins correspondants ». Les enfants réussissent à calculer mais ils procèdent par imitation et le calcul n'a aucun sens pour eux. Ils ne savent pas résoudre de problèmes par la suite.

Vers 1970, les programmes officiels introduisent alors à la maternelle des activités dites « prénumériques » qui visent à développer des capacités logiques chez l'enfant. On ne travaille plus sur le nombre et la quantité, il n'y a donc plus d'activités numériques à l'école maternelle.

Or, les enfants de cet âge sont tout à fait capables de désigner des quantités puisqu'ils le font déjà dans des situations de la vie courante.

Depuis 1980, il est redonné une grande place au nombre à l'école maternelle, essentiellement suivant deux approches : la gestion de la vie de la classe et les jeux de société. Aujourd'hui, on lit dans les programmes officiels : « À l'école maternelle, il s'agit de donner du sens aux nombres par leur utilisation dans la résolution de problèmes articulés avec des jeux, des situations vécues, mimées ou racontées oralement. »¹

1. *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, hors-série n° 1 du 14 février 2002.

Dans les programmes officiels actuels, une des compétences devant être acquise en fin d'école maternelle, relative aux quantités et aux nombres, est que l'enfant doit être capable de « réaliser une collection qui comporte la même quantité d'objets qu'une autre collection (visible ou non, proche ou éloignée) en utilisant des procédures non numériques ou numériques, oralement ou avec l'aide de l'écrit »².

L'enseignant va donc amener l'enfant à développer plusieurs types de stratégies pour réaliser une collection équivalente en quantité à une collection donnée. Des procédures analogiques, par lesquelles les collections d'objets à dénombrer seront représentées par d'autres collections, puis numériques afin de donner du sens aux nombres pour, par la suite, pouvoir entrer dans le calcul en CP.

1.2. Les travaux de Rémi Brissiaud³

Dans son livre *Comment les enfants apprennent à calculer*⁴, Rémi Brissiaud traite du rôle du langage, des représentations figurées et du calcul dans la conceptualisation des nombres. Conceptualiser un nombre est, selon lui, se rendre compte que le mot-nombre, c'est-à-dire le dernier mot que l'on prononce lors d'un comptage, a une signification quantitative et disposer de plusieurs procédures pour construire une collection correspondant à cette quantité. C'est en fait donner du sens aux nombres.

Pour lui, dans l'apprentissage des numérations orales et écrites, « le problème essentiel est de savoir comment l'enfant apprend que le chiffre et les mots-nombres représentent des quantités »⁵; c'est donc de connaître les procédures développées par les enfants.

Il y a plusieurs façons de communiquer une quantité. On peut montrer une configuration de doigts N, prononcer le mot-nombre « cinq » ou écrire le chiffre 5. Nous avons là trois représentations différentes de la quantité. Dans le premier cas, la collection dont on veut communiquer la quantité est représentée par une autre collection (ici les doigts). On dira qu'elle est représentée par une « collection-témoin ». C'est ce que faisaient nos lointains ancêtres pour garder la mémoire de la quantité d'animaux de leurs troupeaux à l'aide de cailloux. On parlera ici de représentation analogique. Dans les deux autres




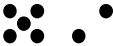

2. *Ibidem*.

3. Maître de conférences de psychologie cognitive à l'IUFM de Versailles et également chercheur au laboratoire « Cognition & usages » à l'université Paris-VIII à la Cité des sciences et de l'industrie.

4. Paris, Retz, 2003.

5. *Idem*, p. 100.

cas, la quantité est représentée par un mot unique ou un signe unique. On parlera alors de représentation numérique.

Diverses représentations de la quantité			
Collections-témoins		Signes et assemblage de signes	
Inorganisées	Organisées	Oraux	Écrits
 ou 	<u>Les constellations</u>  ou  <u>Les doigts</u> 	<u>Le mot-nombre</u> [sept]	<u>Le mot-nombre écrit avec des lettres</u> SEPT sept <u>Le chiffre</u> 7

La collection-témoin est une représentation très similaire à la collection dont on cherche la quantité, « il faudra donc s'attendre à ce que la représentation des quantités par une collection-témoin soit plus précoce parce que plus accessible que la représentation numérique »⁶, nous dit Rémi Brissiaud. En effet, quand l'enfant est capable de communiquer une collection avec un seul mot et un seul signe, il a compris qu'en récitant la comptine numérique et en écrivant le dernier chiffre du numérotage, le dernier mot-nombre prononcé à une double signification : numérotage du dernier objet et quantité de toute la collection. Il y a là un obstacle dû au langage qui n'est pas à négliger pour les enfants. Par exemple, si nous dénommons des objets de façon qualitative, en prononçant, comme dans un comptage, des mots tous différents : « gomme, trousse, crayon, cahier », le dernier mot prononcé, « cahier », se réfère à l'objet ainsi nommé et en aucun cas à l'ensemble des objets.

Pourquoi aller vers des procédures numériques ? Demandons-nous d'abord à quoi servent les nombres. Ils servent à communiquer des quantités, à les garder en mémoire et à calculer, c'est-à-dire mettre des quantités en

6. *Ibid.*, p. 104.

relation les unes avec les autres. Il est donc indispensable d'amener les enfants à des procédures numériques, afin d'entrer dans le dénombrement puis qu'on dit qu'« un enfant sait dénombrer une collection quand le dernier mot-nombre qu'il prononce n'est pas un simple numéro, mais représente à lui seul la quantité de tous les objets »⁷, et donc, plus tard, dans le calcul.

La difficulté de l'enseignant est alors de mettre en place un dispositif d'apprentissage qui permette à l'enfant qui est encore dans une représentation analogique d'accéder à une procédure numérique et de se représenter ainsi la quantité.

1.3. Différents niveaux de procédures

Pour communiquer des quantités par écrit, les enfants utilisent différentes procédures. Rémi Brissiaud les a classées en trois catégories :

- Une première catégorie, qu'il appelle de type A, va rassembler les enfants qui dessinent la quantité commandée. Ils n'utilisent pas les chiffres, ils dessinent une collection-témoin.

- Une deuxième catégorie, de type B, va rassembler tous les enfants qui utilisent les chiffres mais en tant que collection et non en utilisant le dernier mot-nombre prononcé lors du comptage. Ils écrivent un numérotage des objets.

Ces deux premières catégories relèvent de procédures analogiques.

- Une troisième catégorie, de type C, relevant, elle, d'une procédure numérique, concerne les enfants qui n'utilisent qu'un seul signe pour désigner la quantité commandée. Le principe cardinal est alors acquis.

Le but de mon travail, durant mon stage, sera de mettre en place des activités afin de diagnostiquer la procédure utilisée par chaque enfant, puis d'amener les enfants qui utilisent des procédures analogiques à progresser vers une procédure numérique.

2. Les activités mises en place

Quelle différenciation ?

Étant dans une classe à double niveau (moyenne section et grande section), je prends néanmoins la décision de ne pas différencier selon l'âge puisque le dispositif d'apprentissage que je mets en place répond aux textes officiels des deux niveaux :

7. *Ibid.*, p. 107.

« En moyenne section, la fréquentation des nombres dans des activités occasionnelles liées à la vie de la classe ou dans des jeux est nécessaire, mais ne suffit pas à la construction des compétences numériques visées. Des occasions doivent être ménagées où les enfants ont un problème à résoudre [...]. En grande section, il s'agit de consolider des compétences utiles au travail plus organisé qui sera conduit au CP, toujours à travers des activités où l'utilisation des nombres constitue un moyen approprié pour résoudre un problème. Le nombre devient un outil de contrôle des quantités : pour en garder la mémoire [...]. »⁸

Après une évaluation diagnostique individuelle que je fais le matin à l'accueil, je commence une séquence de trois séances qui vont se dérouler en atelier dirigé avec des groupes de cinq enfants sur « le bon de commande écrit ».

Je choisis la commande écrite car il est plus facile d'amener les enfants à réfléchir et à remédier à leurs erreurs sur une trace écrite que sur une production orale.

Cette situation est choisie

« pour que les nombres y apparaissent comme des outils efficaces pour mémoriser et communiquer des informations sur les quantités, sous forme orale ou écrite, les écrits étant d'abord ceux produits par les élèves, puis les écritures chiffrées habituelles. »⁹

J'agrémenterai cette séquence de multiples situations quotidiennes pendant lesquelles l'enfant devra me passer une commande oralement ou par écrit. La correspondance entre désignations orales et écritures chiffrées sera faite en utilisant une file numérique.

2.1. L'évaluation diagnostique

Je veux travailler sur des quantités dont les enfants connaissent les mots-nombres car, dans cette séquence, l'extension de la comptine numérique n'est pas l'objectif.

Description

Je teste la connaissance des comptines numériques, c'est-à-dire que, pour chaque enfant, je note jusqu'où il récite la comptine numérique. Je note si la suite est conventionnelle, c'est-à-dire si les nombres énoncés sont dans

8. Ministère de la Jeunesse, de l'Éducation et de la Recherche, document d'accompagnement « Vers les mathématiques : quel travail en maternelle ? » (*Les Nouveaux Programmes de l'école primaire*, p. 8).

9. *Bulletin officiel* hors série n° 1 du 14 février 2002.

l'ordre et si aucun d'eux n'a été omis. Puis je diagnostique la maîtrise du « comptage-numérotage », c'est-à-dire la synchronisation entre le geste et la comptine numérique pour dénombrer une petite quantité d'objets (correspondance un à un entre les mots récités et les objets dénombrés). Je ne diagnostique pas l'utilisation de la file numérique dont les enfants auront besoin pour écrire les chiffres, car je sais que l'enseignante titulaire que je remplace l'utilise tous les matins pour comptabiliser les présents, les absents, le nombre de filles présentes et le nombre de garçons présents. C'est un outil qu'ils connaissent, nous verrons plus tard comment ils l'utilisent.

Bilan

Au niveau de la connaissance de la comptine numérique, j'obtiens un éventail très vaste de longueurs de comptines (de 7 à 39) avec une majorité d'enfants autour de 10 sur les 19 enfants diagnostiqués, moyenne et grande sections confondues :

- 3 enfants récitent entre 7 et 10, soit 16 %
- 10 enfants récitent entre 10 et 20, soit 53 %
- 4 enfants récitent entre 20 et 30, soit 21 %
- 2 enfants récitent au-delà de 30, soit 10 %

Je travaillerai donc avec des quantités inférieures ou égales à 7 mais supérieures à 3 car je veux que les enfants aient recours au comptage et non au *subtizing*¹⁰.

La connaissance de la comptine ne garantit en rien un comptage correct néanmoins, seuls deux enfants ne synchronisent pas les mots-nombres récités et les objets dénombrés, ils prononcent les mots-nombres plus rapidement qu'ils n'écartent l'objet. Je travaille donc cela avec eux en dehors des ateliers dirigés.

2.2. La séquence¹¹

La séquence est constituée de trois séances, une par semaine. Ces séances sont placées dans l'emploi du temps le matin à 9 heures, quand les enfants sont bien disponibles ; leur durée varie entre 20 et 30 minutes selon les besoins des enfants à manipuler, en ce qui concerne les deux premières.

10. Le *subtizing* est la capacité à reconnaître immédiatement une quantité. Les enfants de cet âge peuvent « subitiser » la quantité trois, rarement au-delà si les objets ne sont pas disposés sous forme de constellation.

11. Annexe n° 1 [NDLR : les annexes sont publiées à part].

Une première séance me permet de classer les enfants selon le type de procédure utilisée, une deuxième pour permettre à l'enfant de progresser vers le type de niveau supérieur, une troisième servira d'évaluation. Les variables de ces séances sont les consignes et le matériel.

2.2.1. Séance n° 1

Description

Cette séance se déroule en atelier dirigé avec des groupes de 4 ou 5 enfants. Elle a pour objectifs de voir si l'enfant est capable de commander, à l'aide de l'écrit, une quantité d'objets donnée à l'aide d'une collection et quel type de procédure il utilise pour cela. À l'issue de cette séance, les enfants seront divisés en quatre groupes : trois groupes correspondants aux trois types de procédures façon Rémi Brissiaud (types A, B ou C), plus un quatrième constitué des enfants qui ont été confrontés à un problème d'un autre type et avec lesquels je travaillerai avant la deuxième séance en groupe de besoins afin qu'ils intègrent le groupe de type A pour la séance suivante.

Les deux premières séances sont accompagnées de matériel lié à une accroche. Nous travaillons sur l'ours pendant ce stage et donc je présente la séance comme un jeu.

Le matériel :

- des gobelets en plastique représentent des ours ;
- une boîte remplie de grosses perles représentant des ballons est détenue par « le gardien des ballons »¹² dont je joue le rôle.
- une feuille A4 de papier uni et un crayon feutre par enfant.

J'ai choisi des objets faciles à manipuler et un outil scripteur qu'ils utilisent assez facilement pour que d'éventuels problèmes de motricité interviennent le moins possible.

Le but du jeu est d'aller commander au gardien la quantité exacte de ballons qu'il faut pour que chaque ours en ait un, sachant qu'on ne peut venir qu'une seule fois. Cette séance se déroule en deux phases, près du tableau sur lequel figure la file numérique.

Phase 1 :

12. Je précise cela car la théâtralité joue un rôle très important pour les jeunes enfants, cela les motive et le fait de prendre une grosse voix pour jouer le « gardien des ballons » les a tellement motivés qu'ils voulaient tous avoir ce rôle et me réclamaient sans cesse ce jeu.

Je dispose pour chaque enfant à tour de rôle une quantité de gobelets variant entre 3 et 7 ; chacun leur tour, ils doivent venir me commander oralement le nombre de perles qu'il leur faut exactement.

La consigne est la suivante : « Chaque ours veut un ballon. Viens me demander les ballons qu'il te faut exactement. Attention, tu ne peux venir qu'une seule fois. » À chaque fois, l'enfant valide par correspondance terme à terme en mettant une perle dans chaque gobelet. C'est une activité auto-validante, ce qui permet aux enfants de se rendre compte s'il y a un problème et de réfléchir à comment le résoudre. Pour les aider, entre chaque commande, on se pose les questions suivantes : « Tous les ours ont-ils un ballon ? » ; « Te reste-t-il des ballons dans les mains ? ». Les enfants concluent si le joueur à « gagné » ou « perdu ».

Ensemble, nous cherchons comment il a fait pour gagner ou pourquoi il a perdu.

Cette situation doit permettre aux enfants de comprendre le jeu, de trouver un moyen de communiquer la commande, de valider ou d'invalider eux-mêmes la commande et de remédier si la commande est erronée.

Phase 2 :

Je leur demande comment ils feraient si le gardien des ballons habitait dans une autre ville. Immédiatement, les enfants me disent : « On va lui écrire ». Je leur distribue une feuille A4 vierge et un crayon à chacun. Je pose cinq gobelets sur la table en prenant soin qu'ils ne soient pas disposés selon la constellation du cinq et je donne la consigne suivante :

« Tu dois écrire la quantité exacte de ballons qu'il te faut pour que chaque ours en ait un. »

Volontairement je n'utilise ni le mot « combien » ni le mot « nombre » pour repérer les enfants qui, immédiatement, ont recours aux chiffres pour communiquer une quantité.

Cette situation doit permettre aux enfants de trouver une procédure écrite pour communiquer leur commande.

Bilan

Phase 1 :

Les commandes orales sont de plusieurs types :

1. « Je veux des ballons. »
2. « Je veux des ballons comme ça » et ils montrent une collection de 5 doigts.
3. « J'en veux 1, 2, 3, 4, 5 » en comptant les gobelets.
4. « Il me faut 5 ballons. »

Pour cette séance, je valide les commandes 2, 3 et 4 en donnant le nombre de ballons qui convient quel que soit le niveau de procédure utilisé. Je ne valide pas les commandes de type 1, l'enfant doit remédier seul ou avec l'aide de ses camarades.

Phase 2 :

Les commandes écrites pour dix-neuf enfants :

- 8 produisent une commande de type A. La majorité des enfants produit cette commande. L'enfant dessine une collection de ballons équivalente en quantité à la collection de gobelets donnée.
- 4 produisent une commande de type B.
- 4 produisent une commande de type C.
- 3 enfants ne répondent pas à la consigne.

2.2.2. Séance n° 2

La deuxième séance doit amener les enfants qui ont utilisé des procédures de type A au cours de la première séance à utiliser des procédures de type B et ceux qui avaient utilisé des procédures de type B à utiliser des procédures de type C.

Les enfants qui avaient déjà des procédures de type C vont travailler sur le codage-décodage de la commande, c'est-à-dire que je ne prends plus part au jeu, un enfant joue le rôle de gardien et donc l'erreur n'est pas forcément dans la commande mais peut être dans la livraison, donc liée au décodage du bon de commande. Dans un autre temps, ils demanderont eux-mêmes à augmenter le nombre de gobelets¹³.

Pour passer du type A au type B

J'ai 11 enfants : les 8 qui avaient produit des commandes de type A à l'issue de la première séance et les 3 qui n'avaient pas répondu à la consigne et qui, entre temps, ont eu une séance de soutien sur le comptage-numérotage.

Après avoir joué avec les perles et les gobelets comme lors de la première séance, je montre aux enfants leurs productions de la dernière fois, ils me rappellent ce qu'ils ont fait : il fallait d'abord compter les gobelets puis écrire au gardien des ballons. Et je leur donne la même consigne que pour la première séance en ajoutant qu'on va utiliser les chiffres. Je dispose 6 gobelets sur la table.

13. Je ne parlerai pas de cette séance car, les enfants étaient déjà dans des procédures numériques et donc ne rentrent pas dans le problème que je traite ici.

Bilan

- Aucun enfant ne produit de commande de type A.
- 8 enfants produisent une commande de type B.
- 1 enfant produit une commande de type C.
- 2 enfants ne répondent pas à la consigne.

Pour passer du type B au type C

J'ai 4 enfants. Je leur dis qu'on va faire la même chose que la dernière fois. Je leur montre leurs productions de la séance précédente. Puis au lieu de leur distribuer une feuille A4, je leur donne un petit bout de papier sur lequel ils n'ont pas la place pour recopier la file numérique. Je dispose 6 gobelets sur la table.

Bilan

Les 4 enfants produisent une commande de type C.

2.2.3. Séance n° 3

La troisième séance évalue l'ensemble des enfants et doit permettre à certains types B de passer type C grâce aux activités quotidiennes faites entre-temps.

Description

Je distribue à chaque enfant une fiche¹⁴ sur laquelle figure la file numérique jusqu'à 10 ainsi que 7 ours. Je laisse des papiers de différentes tailles sur la table et leur demande d'écrire leur commande pour obtenir la quantité de ballons exacte qu'il leur faut.

Aucune consigne n'est donnée quant à l'utilisation de la file numérique de la fiche et la file numérique de la classe est toujours au tableau.

Bilan

- 1 enfant produit une commande de type A.
- 4 enfants produisent une commande de type B.
- 13 enfants produisent une commande de type C.
- 1 enfant ne répond pas à la consigne.

2.3. À d'autres moments de la vie de la classe

C'est en fait pendant ces moments là que l'enfant réinvestit ses acquis. C'est là aussi qu'il voit comment les autres procèdent et qu'il les imite. Il me semble donc indispensable de mettre les enfants dans un « bain » de commandes

14. Annexe n° 2.

orales ou écrites. La vie quotidienne dans la classe offre de multiples situations dans lesquelles les enfants peuvent avoir besoin de communiquer une quantité. J'ai donc essayé de les multiplier.

Le matin à l'accueil

Volontairement, je ne disposais pas à l'avance certains jeux sur les tables, les enfants devaient venir me demander quatre assiettes pour le coin-cuisine ou trois couleurs de pâte à modeler.

Au moment de la collation

Un responsable par table devait venir me demander le nombre de gobelets qu'il fallait pour les enfants de sa table.

Le matin au regroupement.

Nous avons poursuivi le travail de l'enseignante titulaire en comptant les présents, les absents, les filles présentes et les garçons présents, mais, après chaque comptage, un enfant choisi parmi les volontaires en fonction de l'étendue de sa comptine numérique venait coller au tableau les étiquettes des chiffres composant les nombres obtenus en les repérant sur la file numérique.

En ateliers

J'omettais du matériel, ce qui donnait lieu à ce genre de dialogue :

- « Maîtresse, on n'a pas de ciseaux. »
- « Combien il t'en faut ? »

Certains enfants disaient un nombre au hasard :

- « Tu es sûr ? »

Souvent, des enfants comptaient leurs camarades assis autour de la table, ce qui montrait aux autres qu'il fallait compter.

En éducation physique et sportive

Toute préparation et tout rangement de matériel étaient des occasions de communication orales de quantités. Nous avons même utilisé l'écrit quelquefois pour prévoir, en classe, le matériel à aller chercher pour la séance.

En séances de soutien

Trois enfants ne répondent pas à la consigne à l'issue de la première séance¹⁵ : un enfant a bien compris la consigne et compte bien cinq objets

15. Annexe n° 3.

mais reproduit trois fois sa commande, les deux autres n'ont pas compris la consigne et, voyant les autres faire des ronds, font une multitude de ronds sur leur feuille.

Pour ces enfants, entre les séances n° 1 et n° 2, je mets en place des séances de « comptage-numérotage ». Je travaille sur la synchronisation du geste d'écartier un objet de la collection à dénombrer avec la prononciation du mot-nombre qui correspond puis de recherche sur la façon de représenter une quantité par écrit¹⁶.

À l'issue de la séance n° 2, deux enfants ne répondent pas à la consigne. Ils recopient sur la file numérique n'importe quels nombres¹⁷. Ils sont encore dans l'imitation sans comprendre la consigne. Ce sont les deux qui avaient fait beaucoup trop de ronds.

Je refais la séance n° 1 en soutien avec eux. L'un entre bien dans l'activité et produira une commande de type B, l'autre ne rentrera jamais dans l'activité. Il répète toujours la commande précédente. C'est un enfant qui a de gros problèmes de langage et trois semaines ne suffiront pas pour l'amener à compter-numéroter.

3. Les procédures menées par les enfants

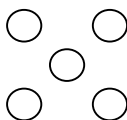
3.1. Les traces écrites

Les commandes de type A¹⁸

La commande la plus courante est un alignement de ronds avec autant de ronds que de gobelets.



Un enfant utilise la constellation correspondante :



16. Annexe n° 4.

17. Annexe n° 5.

18. Annexe n° 6.

Les commandes de type B ¹⁹

Cas 1 : 1 2 3 4 5 6

Cas 2 : 1 2 3 4 5 (6) 7 8 9 10 11

Dans le premier cas, ils comptent les gobelets puis vont recopier la file numérique. L'enfant, ici, effectue en fait un numérotage des gobelets. Il faut amener l'enfant à distinguer « mot-numéro » et « mot-nombre » :

« Les différences entre nombre et numéros ne sont pas faciles à maîtriser pour les enfants, mais il est précisément important qu'elles se dégagent petit à petit du "fouillis sonore" de la langue parlée. [...] Il y aura à y revenir plusieurs fois dans le courant de l'année [...] »²⁰

Dans le deuxième cas, ils vont recopier la file numérique, puis reviennent compter les gobelets.

Pourquoi ai-je classé cette commande dans les commandes de type B ? L'enfant entoure un seul signe ; on peut donc hésiter à classer cette commande dans du numérique. Mais ici, le signe qui représente la quantité n'est pas mis à part contrairement aux enfants qui écrivent :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 6

J'ai donc considéré que ces enfants n'avaient pas forcément acquis que seul ce chiffre-là représentait la quantité et donc la commande.

Remarque : des commandes de type B, décrites par Rémi Brissiaud, ne sont pas apparues dans ma classe :

1 2 3 4 5 6 ~~7 8 9 10 11 12~~ ou 1 2 3 4 5 6 | 7 8 9 10 11

Les commandes de type C ²¹

Cas 1 : 1 2 3 4 5 6 6

Cas 2 : 6

Dans le premier cas, les enfants comptent les gobelets, vont recopier la file numérique et s'arrêtent au dernier mot-nombre prononcé, ce qui caractérise une procédure de type B mais l'enfant réécrit le dernier signe à côté de ce qui montre qu'il a compris qu'un seul chiffre représente la quantité : le dernier. Cette procédure semble la traduction écrite de l'oral :

- « Combien veux tu de ballons ? »

19. Annexe n° 7.

20. Stella Baruk, *Comptes pour petits et grands*, volume 1, Paris, Magnard, 2003, p. 43.

21. Annexe n° 8.

- « Un, deux, trois quatre, cinq, six. » (L'enfant compte les gobelets.)
- « Alors, tu en veux combien ? »
- « Six. »

Le « mot-nombre » six est prononcé deux fois, l'enfant l'écrit deux fois : une première fois pour numéroter le dernier gobelet, une deuxième fois pour commander la quantité de perles.

Dans le deuxième cas, certains écrivent directement le chiffre sur leur feuille ; d'autres vont le recopier sur la file numérique affichée au tableau.

Ces enfants sont déjà dans une procédure numérique. Ils ont compris que le dernier mot-nombre prononcé lors du dénombrement représente à lui seul la quantité d'objets.

3.2. Les procédures observées

Les procédures de type A

Les enfants entrent naturellement dans cette procédure : il suffit de pointer les objets un à un et de dessiner un rond à chaque fois. Ils n'ont pas besoin de compter. Lors de la première séance, la majorité des enfants a utilisé cette procédure, peu d'entre eux ont eu recours aux chiffres, ils n'associent donc pas quantité et chiffre.

Pour passer de A à B

Pour que les enfants utilisent les chiffres, je le leur dis. Mais ils ont un problème : la file numérique est trop loin des gobelets pour pouvoir pointer en recopiant les chiffres. Alors ils développent trois stratégies différentes :

- Certains vont directement recopier la file numérique de façon très large (en général ils s'arrêtent à 12) puis reviennent et me donnent leur feuille. Je leur demande alors : « Montre-moi où tu as écrit ce que je dois te donner comme ballons » ; certains avaient oublié le problème. Ils ont entendu le mot « chiffre » et sont donc allés copier des chiffres.

- D'autres me disent : « Il faut compter les ours », et vont compter les gobelets puis entourent le chiffre correspondant sur leur feuille.

- D'autres, enfin, sont allés chercher leur file numérique individuelle et ont pointé. Ceux-là se sont arrêtés à 6.

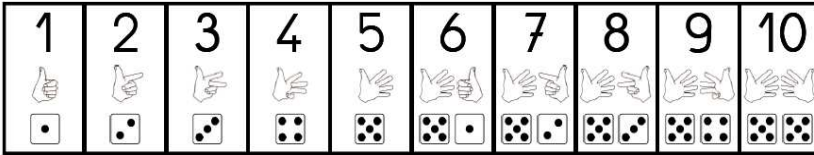
- Aucun enfant n'a produit un bon de commande de type A.

- Deux enfants n'ont pas répondu à la consigne. Ils ont vu les autres recopier des chiffres et ont fait la même chose. Ils ont produit une série de chiffres désordonnée²².

22. Annexe n° 5.

Les enfants doivent noter des nombres dont ils ne connaissent pas les signes, ils ont donc recours à la file numérique affichée au tableau.

L'utilisation de la file numérique



Les chiffres sont associés aux collections de doigts et aux constellations de dés que les enfants ont l'habitude d'utiliser :

1. Soit ils récitent leur comptine en pointant la première case puis progressent de case en case en récitant leur comptine. De cette façon, quand ils ont fini de prononcer les mots-nombres, ils pointent le signe représentant le dernier mot-nombre prononcé et le recopient sur leur bon de commande.
2. Soit ils récitent leur comptine sur leurs doigts et ils repèrent la collection de doigts correspondante sur la file.
3. Soit ils réorganisent les gobelets en constellations de dés et repèrent ainsi le signe correspondant.

Ici, les enfants ont tous utilisé la première solution, même l'enfant qui organisait sa collection-témoin en constellation lors de la première séance. Je pense que c'est parce que ces enfants sont tous entrés dans les nombres en commençant par apprendre la comptine numérique. C'est la méthode la plus utilisée dans le milieu familial.

Pour passer de B à C

Ces enfants avaient eu tout de suite recours aux chiffres. On peut donc penser que, pour eux, il existe déjà une relation entre chiffre et quantité. Certains ont fait plusieurs aller-retour à la file numérique pour deux raisons :

- Soit ils n'avaient pas compté le nombre de gobelets et étaient allés recopier le 5 (valeur de la séance précédente), mais en mettant les perles dans les gobelets, se sont aperçus qu'il manquait une perle. Ils ont recommencé.
- Soit ils sont arrivés à la file numérique puis ont réalisé qu'il fallait d'abord compter les gobelets.

La première solution qu'ils ont essayé d'apporter au fait que le papier du bon de commande soit tout petit a été d'écrire tout petit. Puis ils ont dit qu'il fallait écrire « moins », enfin ils ont dit qu'on allait écrire un seul chiffre et ils ont tous noté le dernier.

4. Évaluation

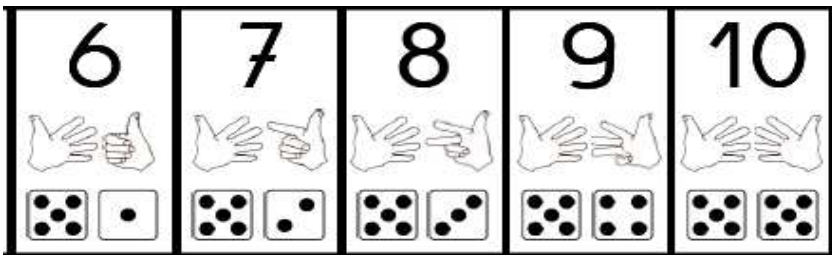
Les résultats de l'évaluation laissent à penser que l'activité aide le plus grand nombre d'enfants à entrer dans une procédure numérique. Néanmoins, mon stage n'étant que de trois semaines, je n'ai pas eu le temps d'en faire d'autres, plus tard, dans d'autres situations. Je ne sais donc pas si la procédure est réellement acquise pour les treize enfants qui ont produit des commandes numériques en fin de séquence. D'autre part, puisque les enfants se déplaçaient à la file numérique, je ne sais pas trop combien étaient seulement dans l'imitation.

J'ai remarqué que, pour cette évaluation, quatre enfants sont passés d'une procédure de type B à une procédure de type C et que ces quatre enfants étaient des enfants qui avaient des problèmes de graphisme. Donc je pense que leur stratégie était d'avoir le moins de signes à écrire.

5. Des remédiations possibles

Au niveau des outils

La file numérique affichée dans la classe n'était pas semblable à celle présentée plus haut :



- À partir de sept, les constellations de dés ne correspondaient pas aux configurations des doigts. Cela a peut-être gêné l'enfant qui organisait sa collection-témoin en constellation.

- Le signe 7 n'a pas de barre horizontale. Or, dans ce cas, un sept mal fait ressemble rapidement à un 1. Néanmoins, dans le cadre de l'évaluation, la file qui était sur leur fiche avait, elle, un sept avec une barre. Cela m'a donc

permis de distinguer les enfants qui étaient allés recopier la file numérique et ceux qui avaient directement utilisé la file de leur fiche²³.

Au niveau des activités

Les trois séances se déroulent autour du même jeu. J'aurais peut être dû varier les approches à ce niveau, comme par exemple le jeu de la marchande qui peut être prévu en prolongement, pour que les enfants comprennent que cela s'applique à toutes les situations de commande.

Je n'aurais pas dû laisser la file numérique du tableau lors de l'évaluation pour que chaque enfant utilise sa file numérique personnelle et donc ne voie pas la case pointée par un autre enfant.

Conclusion

Le passage de la comptine à la représentation numérique de la quantité est un apprentissage qui se construit chez l'enfant et qui soulève des difficultés qu'il ne faut pas négliger, langagières et de conceptualisation du nombre.

La différenciation dans mon travail s'est faite ici selon le seul critère de la procédure utilisée. J'ai constaté que des enfants de moyenne section entraient rapidement dans le numérique alors que des enfants de grande section avaient plus de mal et que des enfants avec des problèmes graphiques entraient plus vite que d'autres dans le numérique par stratégie. D'où l'importance de groupes de besoins non figés ni entre les domaines d'apprentissages ni au sein d'un même domaine.

La situation-problème semble être un outil efficace pour permettre à l'enfant de franchir les obstacles identifiés dans le domaine numérique car elle génère le langage. Le réinvestissement dans de multiples activités quotidiennes de la vie de la classe permet à l'enfant de progresser plus vite en donnant du sens au nombre. Néanmoins, l'acquisition de la chaîne verbale et du dénombrement prennent du temps à s'installer chez l'enfant et la courte durée de mon stage ne m'a pas réellement permis de m'assurer de l'acquisition des procédures.

Annexes ²⁴

- 1 : Plan de la séquence et résultats statistiques.
- 2 : Fiche-élève d'évaluation de fin de séquence.

23. Annexe n° 9.

24. Les annexes sont reproduites à part [NDLR].

- 3 : Types de commandes des enfants ne répondant pas à la consigne de la séance n° 1.
- 4 : Évolution de la trace écrite d'un enfant en séances de soutien.
- 5 : Productions nécessitant un soutien à l'issue de la séance n° 2.
- 6 : Types de traces écrites des commandes de type A.
- 7 : Types de traces écrites des commandes de type B.
- 8 : Types de traces écrites des réponses de type C.
- 9 : Les files numériques utilisées par les enfants en évaluation.