PREMIERS PAS VERS LES MATHS

Rémi Brissiaud

Jamais les premiers apprentissages numériques n'ont fait l'objet d'autant de recherches scientifiques. Le savoir dans ce domaine évolue vite : travaux sur le rôle de la langue d'apprentissage (suivant que les enfants sont anglophones ou francophones), recherches sur les difficultés durables en mathématiques, etc. En s'appuyant sur les résultats les plus récents, ce livre a trois ambitions :

- **présenter les conditions de la réussite à l'école maternelle : comment favoriser la compréhension des nombres et le progrès vers le calcul ?**
- **aider les parents et les enseignants à prévenir l'échec en mathématiques ;**
- **permettre aux enseignants et aux formateurs de se situer face à une pluralité de propositions pédagogiques.**

Depuis longtemps, les pédagogues s'élèvent contre l'idée qu'il y aurait des enfants doués en mathématiques et d'autres qui ne le seraient pas. Et pourtant cette idée persiste dans l'opinion. La raison de cette discordance nous est révélée par les recherches sur les difficultés durables en mathématiques chez les enfants de 8 à 12 ans dont les procédures de calcul sont très déficientes : ces enfants ont mal compris ce qu'on leur enseignait quand ils étaient tout petits à l'école maternelle ; ils ont mal compris le comptage des objets. L'explication de leur échec en mathématiques remonte donc si loin dans leur passé scolaire que certains sont tentés de le faire remonter plus loin encore, jusqu'aux gènes…

Mais au lieu de décréter que ces enfants sont peu doués pour les mathématiques, considérons plutôt qu'ils n'ont pas réussi leur première rencontre avec les nombres et essayons d'aménager autrement cette première rencontre.

Chercheur et pédagogue, spécialiste reconnu des apprentissages numériques, Rémi Brissiaud *est maître de conférences de psychologie cognitive à l'IUFM de Versailles – Université de Cergy-Pontoise. Il est membre de l'Équipe Compréhension, Raisonnement et Acquisition de Connaissance, Laboratoire* Paragraphe *(Université Paris-8).*

EXTRAITS

Couverture : Sarbacane Design – Illustration : Christophe Besse

PREMIERS PAS VERS LES MATHS

Les chemins de la réussite à l'école maternelle

EXTRAITS

Rémi Brissiaud

RETZ

PREMIERS PAS VERS LES MATHS

Les chemins de la réussite à l'école maternelle

Rémi Brissiaud

EXTRAITS

RETZ
www.editions-retz.com
9 bis, rue Abel Hovelacque
75013 Paris

EXTRAITS

POURQUOI CE LIVRE ?

Depuis longtemps, les pédagogues s'élèvent contre l'idée qu'il y aurait des enfants doués en mathématiques et d'autres qui ne le seraient pas. Et pourtant cette idée persiste dans l'opinion. La raison de ce hiatus nous est révélée par les recherches sur les difficultés durables en mathématiques chez les enfants de 8 à 12 ans dont les procédures de calcul sont très déficientes : ces enfants ont mal compris ce qu'on leur enseignait quand ils étaient tout petits à l'école maternelle ; ils ont mal compris le comptage des objets… L'explication de leur échec en mathématiques remonte donc si loin dans leur passé scolaire qu'on est tenté de le faire remonter plus loin encore, jusqu'aux gènes…

Mais, au lieu de décréter que ces enfants sont peu doués pour les mathématiques, considérons plutôt qu'ils n'ont pas réussi leur première rencontre avec les nombres. Nous savons en effet que l'enfant qui est fragile pour diverses raisons possibles (retard dans l'acquisition du langage, notamment) et qui rate sa rencontre avec les premiers nombres risque de se retrouver durablement en difficulté d'apprentissage en mathématiques. Même si, en matière d'apprentissages, le passé ne prédétermine jamais le futur, il y a des premières rencontres qu'il vaut mieux réussir. C'est le projet de ce petit livre que de décrire ce qu'est une première rencontre réussie avec les nombres.

Pour aider les enseignants à se situer face à une pluralité de propositions pédagogiques

Chacun sait à quel point les débats concernant la place du B-A BA dans l'enseignement de la lecture à l'école peuvent être vifs. Bien que cela soit moins connu, les débats concernant la place du comptage à l'école le sont tout autant.

Ainsi, à la naissance de l'école de la République, à la fin du XIXe siècle, apprendre à compter des objets à l'école maternelle semblait s'imposer comme une évidence. Or, à partir de 1970 et de la réforme connue sous le nom de « réforme des mathématiques modernes », et jusque vers 1990, le comptage s'est trouvé pratiquement banni des écoles maternelles. Pour justifier ce rejet, certains pédagogues, à cette époque, invoquaient volontiers des recherches menées par un grand psychologue genevois, Jean Piaget (1896-1980). Cependant, considérer la réforme entreprise dans ces années comme une simple application des idées d'un psychologue ou de mathématiciens soucieux d'enseigner les mathématiques de manière plus moderne serait sous-estimer l'importance des difficultés de compréhension du comptage que les enseignants de maternelle, depuis longtemps, avaient le sentiment de percevoir chez leurs élèves. Sans ces difficultés, vraisemblablement, une idée aussi radicale que l'abandon de tout comptage à l'école maternelle n'aurait jamais pu se diffuser.

On en était là quand, vers 1985, ont commencé à être connus en France les travaux d'une psychologue américaine, Rochel Gelman. Elle soutenait que non seulement le comptage n'était pas difficile à comprendre pour les jeunes enfants, mais que, de plus, c'était essentiellement à partir du comptage que ceux-ci accédaient à la compréhension des nombres. Depuis, la plupart des pédagogues enseignent à nouveau le comptage des objets à l'école maternelle, et certains dès la petite section.

Plus récemment, de nouvelles recherches ont montré que les théories avancées à la fin du XXe siècle, dont celle de Rochel Gelman, ont largement sous-estimé la difficulté qu'éprouvent les enfants dans la compréhension des mots comme « deux », « quatre », « sept »… Les jeunes enfants ont du mal à les comprendre comme désignant des nombres. Michel Fayol (2002), par exemple, s'exprime en ces termes : « *En fait, l'acquisition de la signification cardinale*[1] *des noms de nombres soulève*

1. Les noms de nombres ont différentes significations. Ils peuvent, par exemple, désigner des numéros (« Le treize passe la balle au cinq »). Ils ont leur signification « cardinale » quand ils désignent vraiment des nombres. Cet emploi du qualificatif « cardinal », qui indique que c'est leur signification la plus importante, est le même que dans l'expression : « les vertus cardinales ».

(des) problèmes, qui ont été largement sous-estimés dans les travaux relatifs à la cognition arithmétique. »

Le mouvement de balancier des choix pédagogiques relatifs à l'enseignement du comptage (précoce – tardif – précoce) nous a-t-il conduits aujourd'hui au meilleur enseignement possible ? Ou bien sommes-nous dans une position dangereuse, annonciatrice de nombreux échecs en mathématiques ? Cette question est au cœur de notre propos.

Pour aider les parents à comprendre les difficultés des enfants en calcul

La mission première de l'école est souvent décrite en utilisant la formule « Lire, écrire, compter ». Comme, *a priori*, on peut penser qu'il n'y a guère d'inconvénient à enseigner le comptage d'objets dès la petite section, certains parents ne comprennent pas que leur enfant ne commence pas cet apprentissage dès ce niveau de la scolarité. Ils se demandent, parfois avec une certaine anxiété : leur enfant va-t-il prendre du retard ? Doivent-il enseigner le comptage des objets à la maison puisque cela ne semble pas être fait à l'école ? Mais comme les pratiques pédagogiques dans les petites classes de l'école maternelle sont très diverses, d'autres parents constatent que leur enfant, lui, apprend à compter les objets dès la petite section. Doivent-ils se réjouir et se sentir dégagés de toute responsabilité dans le progrès de leur enfant ? Ces questions et bien d'autres seront, elles aussi, au cœur de ce livre.

Pour y répondre, on fera appel à des éclairages provenant des recherches en psychologie, de l'histoire des pratiques pédagogiques, ainsi qu'à des approches nouvelles expérimentées dans le Val d'Oise par des maîtresses d'école maternelle durant ces vingt dernières années[2].

2. Je tiens à remercier une nouvelle fois André Ouzoulias pour sa collaboration durant toute cette période et pour sa relecture attentive et critique de ce petit livre.

EXTRAITS

Deux façons de « parler » les nombres : le comptage et les décompositions

Quel choix pédagogique favorise le mieux la compréhension des premiers nombres chez les enfants de 2-4 ans (petite section) puis chez ceux de 4-6 ans (moyenne section et grande section) ? Il est impossible de répondre à cette question sans examiner de manière un peu précise les diverses façons dont un adulte peut communiquer avec un enfant concernant les premiers nombres et, notamment, les diverses façons dont il peut « **parler** » ces premiers nombres. Pour l'élève de petite section, en effet, s'approprier le système des premiers nombres (de un à quatre, disons), c'est construire la ou les significations de mots nouveaux qu'on appellera les « **mots-nombres** » : deux, trois, quatre. Même lorsque leurs parents leur ont appris à réciter le début de la « comptine numérique », celle-ci est souvent pour les enfants une suite sonore dont ils sont incapables d'isoler les mots, ils disent : « undeuxtrois » et non : « un, deux, trois ». On peut donc considérer que pour une grande majorité d'enfants, la scolarité en petite section correspond à l'âge où ils construisent la signification numérique des mots un, deux, trois, voire quatre.

Les enfants de cet âge, contrairement aux adultes, entendent chaque jour des dizaines de mots nouveaux. C'est d'ailleurs l'un des principaux moteurs de leur progrès intellectuel : ils entendent un mot qu'ils n'ont jamais entendu alors qu'on ne leur en donne évidemment pas une définition verbale, et ils doivent quand même construire une signification. Comme, le plus souvent, ils ne peuvent pas le faire à partir du mot lui-même, ils construisent celle-ci à partir du contexte de la communication. Il est évidemment préférable que la phrase qui contient le nouveau mot n'en contienne pas beaucoup d'autres : le contexte linguistique (les mots qui « entourent » celui qui désigne un nombre) est donc important. Mais les enfants utilisent aussi le contexte extralinguistique pour tenter de comprendre : les éléments matériels présents, les événements en cours, ce que montre l'adulte, les intentions qu'ils lui prêtent…

Dans le cas des premiers nombres, lorsqu'un adulte prononce le mot « trois », par exemple, et lorsqu'un enfant entend ce mot-nombre pour la première fois, il doit construire sa signification à partir de tous les éléments du contexte. Y a-t-il des contextes qui favorisent mieux que d'autres la compréhension du mot « trois » ? Le contexte du comptage fait-il partie de ceux qui favorisent cette compréhension ? Nous commencerons, dans ce chapitre, par montrer que la réponse est clairement négative : les jeunes enfants accèdent très difficilement à l'idée de nombre dans le contexte du comptage.

Les enfants en petite section comprennent mal le comptage

Depuis Schaeffer, Eggleston et Scott (1974), en effet, il est bien connu qu'avant 3 ou 4 ans, le comptage ne permet généralement pas aux jeunes enfants de répondre à une question du type : « Combien y a-t-il de... ? » Le dialogue suivant est très fréquent :

> Adulte : Combien y a-t-il de jetons ?
> Enfant (en comptant les jetons) : Un, deux, trois, quatre.
> Adulte : Oui, alors combien y a-t-il de jetons ?
> Enfant (recomptant les jetons) : Un, deux, trois, quatre.

> Adulte : Je suis d'accord, ce que je t'ai demandé, c'est *combien* il y a de jetons ?
> Enfant (recomptant encore) : Un, deux, trois, quatre.

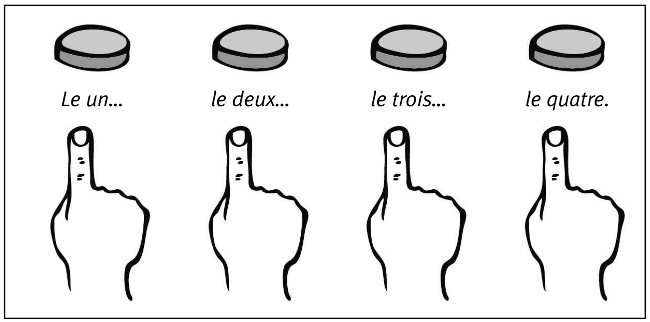
Cet enfant met bien en correspondance terme à terme les mots-nombres et les jetons de la collection, mais il n'isole pas le dernier mot-nombre prononcé pour répondre à la question posée. L'enfant reste apparemment incapable d'exploiter ce comptage pour répondre à la question : « Combien… ? » Il compte, mais n'accède pas au nombre, son comptage ne constitue pas un dénombrement. Comment expliquer qu'on observe de façon très fréquente ce type de comportement ?

Deux significations très différentes des « mots-nombres » : numéros et noms de nombres

Pour comprendre que les enfants se révèlent incapables de répondre à la question « Combien… » alors qu'ils viennent de compter les objets d'une collection, il faut se rappeler que, lorsqu'un adulte prononce habituellement un mot nouveau tout en pointant du doigt un objet (« Regarde le chien », « Regarde le bateau »…), le mot correspondant (« chien », « bateau ») renvoie le plus souvent à l'objet pointé (on dit aussi : *réfère* à l'objet pointé).

Des psychologues spécialistes de l'acquisition du langage, comme Elen Markman (1990), ont étudié les hypothèses que font les enfants lorsqu'un adulte prononce un mot nouveau en même temps qu'il pointe un objet. En effet, le pointage a parfois un statut ambigu : l'adulte dit, par exemple : « Regarde la trompe », en pointant son doigt vers l'éléphant du zoo mais sans pouvoir, à cause de la distance, indiquer précisément la trompe. L'enfant est donc confronté à un problème : vers quoi, précisément, l'adulte attire-t-il son attention ? Que signifie le mot « trompe » ? Ces chercheurs ont montré que, dans ces cas ambigus, les enfants émettent des hypothèses de façon hiérarchisée : ils pensent d'abord que le mot nouveau réfère à l'entité désignée dans son entier (l'éléphant) et, lorsqu'ils savent que ce n'est pas le cas (s'ils savent que l'animal montré s'appelle un éléphant alors que le mot prononcé est « trompe »), ils pensent par exemple que le mot nouveau réfère à une partie de cette entité (ils peuvent donc penser à la queue, à la trompe…). En aucun cas, l'enfant ne va faire l'hypothèse que le mot nouveau qui est prononcé renvoie à quelque chose qui est sans rapport direct avec l'entité pointée du doigt au moment où ce mot est prononcé. Malheureusement, dans le cas du comptage, c'est ce que l'enfant devrait faire : le mot « quatre » est prononcé en pointant **un jeton et un seul** et l'enfant devrait comprendre que le mot quatre réfère aussi à **tous les jetons** (les quatre).

Il est bien plus probable que l'enfant qui rencontre précocement les mots-nombres dans le contexte du comptage construise pour chacun de ces mots une signification proche de celle des **numéros** : l'enfant pense que compter, c'est attribuer une sorte de numéro à chacun des objets pointés (« le un », « le deux », « le trois », « le quatre ») et le dernier mot (« quatre »), qui, lui aussi, est prononcé en pointant un seul jeton, n'acquiert donc pas aisément sa signification la plus importante, celle de **nom du nombre** qui exprime la totalité des jetons.



Pour saisir cette difficulté, il faut bien mesurer que, dans le comptage, l'association entre mot et pointage (ou geste de monstration) transgresse totalement les règles habituelles de la signification : si on appliquait le modèle du comptage à des énumérations banales, il faudrait comprendre que, dans une énumération telle que « pomme, poire, abricot », par exemple (où l'adulte pointe du doigt successivement les fruits correspondants), le mot « abricot » désigne non seulement ce dernier fruit, mais aussi les précédents !

Ainsi, lorsque les mots-nombres sont utilisés dans le contexte du comptage, l'enfant n'accède à l'idée de nombre que s'il est capable de surmonter un problème de polysémie particulièrement difficile. En effet, il arrive qu'un même mot ou des homonymes (pin et pain, par exemple) aient des significations très différentes, mais comme l'usage de ces mots est associé à des contextes qui sont eux-mêmes très différents, la construction de la signification appropriée dans un contexte donné n'est guère perturbée. En revanche, un mot-nombre quelconque, quatre par exemple, a deux significations très différentes, celle de numéro et celle de nom de nombre que l'enfant doit coordonner au sein d'un même contexte, celui du comptage. En outre, il faut bien voir que, lors des premières rencontres de l'enfant avec des écritures chiffrées, le plus souvent, celles-ci ne désignent pas des nombres mais des numéros. Ainsi, s'il appuie sur le « 3 » de la télécommande du téléviseur, le jeune enfant ne voit pas apparaître trois images différentes mais une seule, celle de « la 3 ». Il en va de même pour la date sur le calendrier (« on est *le* 6 », par exemple), les commandes d'ascenseur (« Pour arriver chez nous, il faut appuyer sur le 8 »), le clavier du téléphone, etc. De surcroît, dans tous ces contextes, ces numéros sont ordonnés à partir de 1, et on peut les énoncer « un, deux, trois… », comme dans le comptage des objets !

Il n'est pas étonnant qu'une recherche de Karen Fuson (voir l'encadré p. 10) ait mis en évidence que, dans le contexte du comptage, les enfants confondent longtemps ces deux significations des mots-nombres : numéro et nombre. Il faut par ailleurs insister sur le fait que cette

**Numéro et nom de nombre :
deux signification longtemps confondues**

Karen Fuson (1988) s'adresse à des enfants anglophones ayant entre 3 ans 2 mois et 4 ans 9 mois. Quand ceux-ci viennent de compter N soldats, elle *entoure* avec le doigt l'ensemble des soldats et elle leur pose la question : « Est-ce que ce sont bien là les N soldats ? », puis elle continue en proposant d'autres possibilités : « Ou bien, est-ce que les N soldats sont là ? » en *entourant* avec le doigt tous les soldats sauf le dernier, et enfin elle achève : « Ou bien les N soldats sont là ? » en *pointant* seulement le dernier soldat (l'ordre des interrogations est évidemment varié d'un essai à l'autre).

Sur 20 enfants, seuls 5 réussissent cette épreuve, les autres choisissant le plus fréquemment le dernier soldat pointé comme référent du mot-nombre N. Pour des enfants de cet âge, qui ont appris à compter précocement, le dernier mot-nombre prononcé est une sorte de numéro ! Et ceci malgré la forme grammaticale de la question qui est posée (« Are *these* the N soldiers ? »), où le pluriel est marqué à la fois par la forme du verbe (*are* et non *is*), par le déterminant utilisé (*these* et non *this*) et par le s terminal du mot *soldiers* qui, en américain, s'entend à l'oral.

recherche a été menée avec des enfants anglophones. Or, en anglais, il y a un moindre usage des mots-nombres en tant que numéros : on dit le « huitième jour d'avril » plutôt que le « huit avril », par exemple. Il y a donc moins de risque de confusion durable entre les numéros et les noms de nombres qu'en français. Et pour d'autres raisons encore, nous verrons tout au long de ce petit livre qu'il est vraisemblablement plus facile pour un enfant anglophone que pour un enfant francophone de comprendre comment les significations numéros et noms de nombres s'articulent. Cette compréhension est tardive aux États-Unis ; si les pédagogues francophones n'y prenaient pas garde, elle pourrait l'être encore plus dans leurs pays.

Une autre façon de « parler les nombres » : les décompositions

Ainsi, lorsqu'un adulte compte les unités d'une collection, cela ne semble pas aider les enfants de petite section à créer mentalement l'idée du nombre correspondant. Existe-t-il une autre façon de communiquer avec les jeunes enfants qui favoriserait mieux leur accès à cette idée ?

Des mères qui inventent une autre façon de parler les nombres

Dans une des rares études des interactions langagières mère-enfant à propos du nombre[3], on observe que les mères se méfient souvent du comptage et qu'elles ont alors avec leur enfant des dialogues comme celui-ci (la mère est filmée dans une pièce avec son fils Stephan, 30 mois ; les caméras sont aux quatre coins supérieurs de la pièce) :

> La mère : Combien y a-t-il de caméras ici ?...
> Enfant : ?
> La mère : Quatre caméras.
> Enfant : Quatre caméras ?
> La mère : Oui, une là, une là, et il y en a une là et encore une là.

Il est essentiel de remarquer que cette mère n'a pas compté. Au moment où elle montrait à l'enfant une deuxième, puis une troisième et une quatrième caméra, elle n'a pas dit « deux… trois… quatre » comme une personne qui compte. Elle a dit « une là » pour chacune des caméras. Il est essentiel de distinguer ces deux manières de « parler » les nombres avec les jeunes enfants : le comptage d'un côté, l'usage de décompositions (« quatre, c'est un, un, un et encore un ») de l'autre. Cette décomposition de quatre n'est bien sûr pas la seule possible, même si elle est la plus facile à comprendre pour ce jeune enfant. Décrire quatre comme « deux et encore deux » ou encore en tant que « trois et encore un », c'est aussi le décrire sous forme d'une décomposition.

On peut penser que ce n'était pas la première fois que cette mère tentait d'expliquer à son enfant ce que cela signifie de dire qu'il y a quatre unités dans une collection et qu'elle a précédemment essayé d'enseigner le comptage à son enfant. Mais il est vraisemblable aussi que ces tentatives se sont révélées infructueuses. Pour mieux dialoguer avec son enfant, cette maman a intuitivement « inventé » une autre manière de parler les nombres : l'usage de décompositions.

3. Durkin, Shire, Riem, Crowther et Rutter (1986).

Éviter l'usage des mots-nombres en tant que numéros

Si la mère de Stephan avait compté « une, deux, trois, quatre », elle aurait prononcé le mot-nombre « quatre » alors qu'elle pointait *une seule* caméra (« la quatre ») et alors que les trois autres caméras étaient disposées aux autres coins de la pièce : cet enfant, très probablement, n'aurait pas construit l'idée que le mot « quatre » renvoie à la totalité des caméras. C'est pourquoi elle est attentive à proposer comme synonyme de « quatre » la suite « une, une, une et encore une » qui réfère de manière beaucoup plus explicite à la totalité des caméras. Elle pense, avec raison, que « quatre » sera mieux compris si elle évite d'utiliser la signification « numéro » de ce mot, c'est-à-dire si elle évite le comptage.

De manière générale, parler les nombres à l'aide des décompositions permet d'éviter leur usage en tant que numéros. En effet, il est facile de vérifier que lorsqu'on décrit verbalement « quatre » comme « un, un, un et encore un » ou comme « deux et encore deux » ou encore comme « trois et encore un », tous les mots-nombres qui sont utilisés pour exprimer ces décompositions sont des noms de nombres et non des numéros. Par exemple : dire que « quatre, c'est deux et encore deux » en parlant d'objets que l'on a sous les yeux, cela signifie que pour prendre les *quatre* objets, il faut prendre *les deux* objets qui sont ici et *les deux* qui sont là. Les mots « quatre » et « deux » désignent bien des pluralités.

Ainsi, parler les nombres à l'aide des décompositions permet d'éviter que les jeunes enfants aient, dans le même contexte, à coordonner les deux significations des mots-nombres : numéros et noms de nombres.

Deux façons différentes de représenter les nombres : les collections-témoins et les signes linguistiques

En plus de parler les nombres à l'aide des décompositions, une manière non linguistique (gestuelle ou graphique, par exemple) d'exprimer l'idée de « quatre » est susceptible d'aider l'enfant à comprendre ce mot, c'est l'usage de collections-témoins.

Supposons qu'une personne sache qu'il y a 3 objets dans un sac ou bien qu'elle vienne d'entendre une horloge sonner 3 fois ou bien encore qu'elle soit malade depuis 3 jours et qu'elle doive communiquer ce nombre à quelqu'un **sans utiliser un mot du langage** (ni de façon orale, ni de façon écrite). Cette personne peut évidemment utiliser un procédé graphique qui consiste par exemple à tracer 3 traits sur une feuille, ou encore un procédé sonore comme celui qui consiste à taper 3 fois dans ses mains (elle peut aussi montrer 3 doigts ; cette pratique sera longuement analysée plus loin). Cette personne retrouve ainsi un procédé ancestral :

1) effectuer une correspondance terme à terme entre les unités de la collection de départ (les objets qui sont dans le sac) avec celles d'une autre collection : des traits tracés, des cailloux prélevés dans un stock, des doigts levés… Et :

2) faire comprendre à l'interlocuteur que la « grandeur » de la collection de traits, de cailloux ou de doigts… sert à représenter la « grandeur » de la collection de départ. Du reste, on notera que le procédé où l'on taille des traits sur un support (un os par exemple) est tellement ancestral que le mot « taille » fonctionnne aujourd'hui comme synonyme de « grandeur » quand on parle de la « taille » d'une collection.

Lorsqu'une collection de traits tracés sur un support sert à désigner un nombre, on peut qualifier cette collection de « **collection-témoin** »[4].

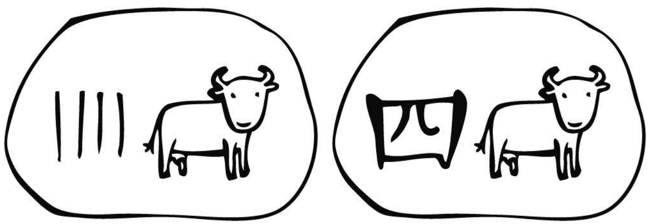
Il est essentiel de noter que cette façon de symboliser les nombres constitue un moyen de les communiquer, aussi grands soient-ils. Certes, si un troupeau de moutons contient plusieurs milliers d'animaux, représenter ce nombre par une

Une collection-témoin

Le mot « témoin » qui figure dans cette expression souligne la nature symbolique du procédé : une collection de traits gravés sur la paroi d'une prison, par exemple, « témoigne » d'un nombre de jours d'emprisonnement ; une collection de billes d'argile enfermées dans une jarre témoigne par sa « taille » d'un nombre de brebis (procédé utilisé en Mésopotamie, par exemple)…

4. Brissiaud (1989 ; 1992).

collection-témoin de traits ou de billes d'argile est évidemment long et fastidieux. Cependant, même dans un tel cas, il est possible, à partir d'une collection-témoin de traits, de former par exemple une collection de colliers (un pour chaque bête) par correspondance terme à terme, tout en étant sûr qu'il y aura exactement le même nombre de colliers que de brebis. Il est également important de souligner combien cette façon non linguistique[5] de désigner les premiers nombres est facile à comprendre pour les très jeunes enfants comparativement aux désignations linguistiques des mêmes nombres. Pour le montrer, supposons qu'un explorateur arrive sur une île et qu'il y découvre l'une ou l'autre de ces inscriptions, gravées sur une pierre :



La première inscription est facile à comprendre : il s'agit de bovidés, et les bâtons qui précèdent renvoient vraisemblablement au nombre de ces bovidés, symbolisé à l'aide d'une collection-témoin. Cette façon de représenter un nombre semble universellement intelligible : il est possible de la comprendre, que l'on soit français, anglais, espagnol ou chinois… En revanche, la signification de la seconde inscription est beaucoup moins transparente : il s'agit toujours de bovidés, mais que signifie l'espèce de fenêtre ornée de rideaux qui précède ? Or, cette inscription désigne le même nombre mais sous une forme linguistique : c'est le caractère qui permet de noter le mot quatre en chinois. Ce n'est évidemment pas le fait que ce mot soit écrit plutôt que prononcé

5. En psychologie, ce mode de représentation non linguistique des nombres est qualifié d'analogique (*cf.* Bresson, 1987), dans la mesure où *une pluralité d'objets* (des billes d'argile ou des traits, par exemple) représente *une autre pluralité*. Dans le cas de l'usage des mots, c'est *un signe unique* (un mot-nombre) qui porte cette même signification.

oralement qui le rend difficile à comprendre : aurait-il été prononcé oralement en chinois, qu'il aurait été tout aussi incompréhensible pour notre explorateur. Dans une langue donnée, la désignation linguistique d'un nombre comme quatre peut se faire en utilisant un mot-nombre oral, comme : [fɔ:*] en anglais, une écriture alphabétique de ce mot-nombre (FOUR), une écriture idéographique comme 四, ou son écriture chiffrée (4) ; dans tous les cas, celui qui est étranger à la langue ne peut pas comprendre ce que signifie ce signe linguistique si le contexte ne l'aide pas (on dit souvent des signes linguistiques qu'ils sont « non motivés » ou « arbitraires »). Un jeune enfant, qui n'a pas encore appris ces éléments de sa langue, est dans la même situation. En revanche, pour le jeune enfant qui entend le mot « quatre » (ou *four*) dans le même temps qu'on lui montre une collection-témoin correspondante, la signification de ce mot est plus transparente et il y a bien plus de chances que cet enfant le comprenne.

S'appuyer sur la représentation des petits nombres à l'aide de collections-témoins est donc une réelle aide pour faire comprendre aux jeunes enfants ce que sont ces premiers nombres.

Mais il est évidemment rare, si cela a jamais existé, qu'un enfant de 3 ans soit conduit à comprendre la signification d'une collection-témoin lorsque celle-ci est constituée de traits dessinés : les adultes privilégient longtemps la communication orale et ils ne se déplacent généralement pas avec les outils nécessaires pour utiliser ce genre de symboles graphiques. Aussi, plutôt que de tracer des traits, utilisent-ils un matériel qui est constamment à leur disposition : leurs doigts. Face à une image qui représente trois chats, par exemple, ils disent à l'enfant : « Tu vois, il y a trois chats, comme ça, trois », tout en montrant le pouce, l'index et le majeur, par exemple.

Cependant, comme nous allons le voir, cette pratique pédagogique n'est pas toujours source de progrès chez les enfants car toutes les manières d'utiliser les doigts ne se valent pas.

Les configurations de doigts ne sont pas des collections-témoins comme les autres

Lorsqu'il s'agit d'exprimer la taille de petites collections, l'usage des doigts présente bien des avantages :

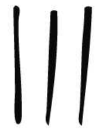
– Leur disponibilité fait que 3 doigts peuvent, par exemple, aussi bien désigner un nombre de baguettes chez le boulanger, un nombre de personnes assises à une table, qu'un nombre de coups d'une horloge qui vient de sonner trois heures, etc. Or, c'est là une caractéristique essentielle d'un système numérique que de permettre l'expression des nombres indépendamment de la nature des unités de la collection (baguettes, personnes…) ou de la séquence (coups d'horloge…) qu'il s'agit de dénombrer.

– Celui qui tend 3 doigts ne se contente pas de les faire voir ou de les voir lui-même, il les ressent aussi sur un mode kinesthésique (sensation du corps et de ses mouvements) et c'est évidemment à l'origine d'un ancrage corporel des premiers nombres.

– Les doigts sont naturellement structurés en deux groupes de 5, ce qui permet l'utilisation de ce qu'on peut appeler des « collections-témoins organisées[6] » : 8 est représenté de manière privilégiée sur les doigts par les 5 doigts d'une main et 3 doigts levés sur l'autre. Dès avant 5, cette organisation peut jouer un rôle structurant : 4 correspond à tous les doigts d'une main, sauf un.

Malheureusement, l'usage des doigts n'a pas que des avantages : les collections-témoins de doigts sont, d'un certain point de vue, plus difficiles à comprendre que celles qui utilisent des traits. L'origine de cette difficulté est évidente : alors que dans une collection-témoin de signes graphiques, chacun d'eux apparaît identique aux autres, ce n'est pas le cas des différents doigts : l'ensemble formé par le pouce, l'index et le majeur est moins facilement traité comme un doigt, un autre et encore un autre.

6. Brissiaud (1989).



Cette image est le symbole de « un, un et encore un ».

Cette image risque d'être reconnue comme le pouce, l'index et le majeur plutôt que comme le symbole de « un, un et encore un ».

Un exemple d'usage des doigts qui n'est pas celui d'une collection-témoin

Il est fréquent que lorsqu'on demande son âge à un jeune enfant, il lève simultanément le pouce, l'index et le majeur en disant : « J'ai trois ans, comme ça. » Mais le même enfant à qui l'on montre trois autres doigts (l'index, le majeur et l'annulaire, par exemple) se révèle souvent incapable de dire combien il y en a. Comment expliquer un tel comportement ? C'est d'autant plus surprenant que, de manière générale, les tâches de production (produire une collection de 3 doigts) sont moins bien réussies que les tâches de reconnaissance (reconnaître une collection de 3 doigts). Dans ce cas, c'est souvent le contraire qu'on observe !

L'explication est simple. Le jour de son anniversaire, les parents de cet enfant lui ont dit qu'il avait trois ans et ils ont vraisemblablement essayé de lui expliquer ce que signifie « avoir trois ans ». Mais comment faire ? Comment expliquer à un enfant de cet âge ce qu'est « un an » ? Pour expliquer ce que sont « trois assiettes », par exemple, le plus simple est évidemment d'entamer un dialogue avec l'enfant en présence de trois assiettes. Mais c'est impossible avec l'unité « an ». En désespoir de cause, certains parents montrent trois doigts à leur enfant en lui disant : « Tu as trois ans ; comme ça », et c'est évidemment ce geste que l'enfant reproduit par la suite alors qu'il n'en comprend pas la signification.

La plupart du temps, donc, l'enfant qui montre 3 doigts, toujours les mêmes, en disant qu'il a trois ans, n'a certes pas compris la notion d'âge, mais n'a pas compris non plus le nombre 3. Il ne fait qu'associer un geste à une expression (« j'ai trois ans »). Son usage du mot « trois » est trompeur. Certains pédagogues pourraient penser que sa réflexion sur les nombres est bien plus avancée qu'elle ne l'est en réalité.

En effet, chaque doigt a sa morphologie propre (le pouce, par exemple, est à la fois plus gros et plus petit que l'index et le majeur) et le risque est grand que l'enfant associe le mot « trois » à **l'image** des trois doigts qu'on lui montre. /●●●

EXTRAITS

Dénombrer en construisant une collection-témoin : pourquoi et comment ?

Précisons d'abord ce que signifie « dénombrer ». Le mot « dénombrement » est formé à partir de « nombre », et nous appellerons donc ici « dénombrement » tout procédé (les psychologues disent toute « procédure ») permettant d'accéder au nombre, dont la construction d'une collection-témoin de doigts et le comptage. /●●●

Mieux que le comptage, les collections-témoins permettent la création mentale d'unités et leur totalisation

Dans le schéma ci-après, deux façons de dénombrer une collection de quatre livres sont présentées :

– la construction d'une collection-témoin de doigts par correspondance terme à terme tout en adoptant le mode d'expression verbal qui est celui de la décomposition en unités simples ;

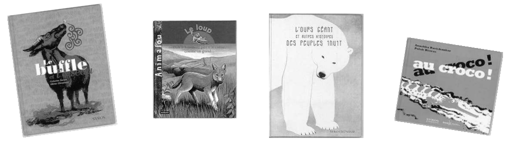
– le comptage.

Imaginons qu'un enfant de petite section voie un adulte dénombrer une collection de chacune de ces deux manières et essayons, dans chaque cas, d'analyser ce qu'il peut comprendre à partir de ce qu'il observe et entend. La question qu'il s'agit de trancher est évidemment la suivante : dans quel cas l'enfant comprend-il le mieux que l'adulte est engagé dans un processus de dénombrement, c'est-à-dire

dans un processus visant à accéder au nombre ? Comme il s'agit d'une petite collection de livres, la prise en compte de tous les livres n'est guère problématique et nous commencerons notre comparaison du point de vue de la création mentale des unités et de leur totalisation.

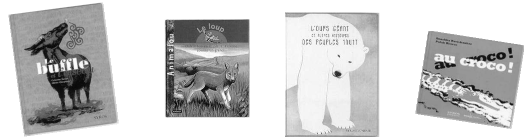
Deux façons de dénombrer une collection de livres

Construction d'une collection-témoin de doigts décrite verbalement par une décomposition :



Un, *un,* *un,* *et un…* *Quatre.*

Le comptage :



Un, *deux,* *trois,* *quatre…* *Quatre.*

Lorsque la construction d'une collection-témoin de doigts s'accompagne du mode d'expression verbal qui est celui de la décomposition en unités (un, un…), chaque nouvelle prononciation de « un » renvoie de manière explicite à la prise en compte d'un nouveau livre. Mais ce même mot « un » renvoie également au nouveau doigt levé et, dans le même temps, **l'enfant voit la collection de doigts s'agrandir**.

Lorsqu'on compare cette façon de faire à celle qui est utilisée par la mère de Stephan (dialogue à propos des caméras rapporté p. 11), il apparaît que la présence simultanée de la collection de doigts qui grandit est un indice supplémentaire important permettant à l'enfant de comprendre que l'adulte s'est engagé dans le projet de **totaliser** les unités : il est en train d'en construire le nombre. Et, finalement, lorsque l'adulte prononce pour la première fois un mot différent de « un », à savoir le mot « quatre », l'enfant a la possibilité de comprendre que ce mot renvoie à ce qu'exprime la collection-témoin de doigts, c'est-à-dire le nombre.

En revanche, le comptage est une pratique obscure pour deux raisons au moins :

1) Alors qu'il convient d'aider l'enfant à comprendre que chaque livre est une unité, c'est-à-dire « un », l'adulte prononce **un mot différent** pour chaque livre ! Pourquoi l'enfant ne penserait-il pas que l'usage de mots différents s'explique du fait qu'un livre parle d'un buffle, un autre de loups, un autre d'un ours et le dernier d'un crocodile ? Ou encore du fait que les livres n'ont pas le même format ? Prononcer un mot différent pour chaque objet n'aide guère l'enfant à accéder à l'idée que le nombre est une totalité d'unités qui sont considérées comme équivalentes, comme ayant toutes la même valeur : « un ».

2) Rien dans le comptage ne renvoie à l'idée de l'ajout successif d'unités ou de leur totalisation : ni au niveau des gestes exécutés, ni à celui des mots prononcés. Insistons sur ce dernier point : comment l'enfant pourrait-il comprendre que le mot « trois », par exemple, que l'adulte prononce en pointant **un livre et un seul** désigne aussi le nombre de tous les livres déjà pris en compte ? Il faut bien admettre que le comptage ne rend guère cela explicite ! /●●●

EXTRAITS

LA CLÉ DE LA COMPRÉHENSION DES NOMBRES : LES DÉCOMPOSITIONS

Dans ce chapitre, nous analysons deux des principales pratiques pédagogiques que les documents officiels pour l'école maternelle recommandent de mettre en œuvre afin d'aider les élèves à comprendre les nombres : l'usage de constellations et la résolution d'un type particulier de problèmes, ceux où il s'agit de construire une collection équipotente[7] à une collection donnée (aller chercher le nombre de bouchons nécessaires pour fermer une collection donnée de bouteilles, par exemple). Dans une classe, l'usage des constellations peut s'effectuer dans le cadre de diverses activités, et la tâche de construction d'une collection équipotente à une collection donnée peut être proposée sous plusieurs variantes. Nous allons montrer que les variantes de ces activités les plus efficaces ont une caractéristique commune : elles conduisent les enfants à connaître les décompositions des premiers nombres.

Les constellations et les décompositions

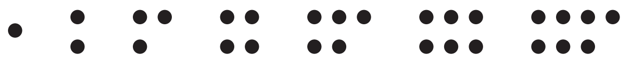
Lorsque les enfants ont appris à compter sans savoir **pourquoi l'on compte**, l'enseignant de moyenne et de grande section doit se fixer comme objectif d'aider ses élèves à accéder à l'idée qui leur manque : le comptage constitue une forme de totalisation des unités. Pour cela, les maîtres font depuis longtemps usage d'un outil pédagogique, les constellations de points (comme celles du dé), parce qu'ils pensent que cet outil met en relief la totalisation.

7. En mathématiques, « équipotente » signifie : « qui peut être mise en correspondance terme à terme ».

Examinons à quelles conditions il est possible de s'appuyer sur ces constellations pour favoriser le progrès des enfants dans la compréhension des premiers nombres.

Les constellations ou le risque d'une totalisation… qui n'est pas numérique

Les constellations utilisées à l'école sont de deux sortes, qui privilégient respectivement le groupement par 2 et par 5.



Les constellations qui privilégient l'organisation par groupes de 2

Les constellations qui privilégient le groupement par 5

Les programmes pour l'école publiés en 2002 et en 2007[8] évoquent l'usage des constellations lorsqu'ils détaillent les diverses compétences relatives aux nombres qui devraient être acquises en fin de maternelle. Ainsi, on lit que l'enfant doit avoir la compétence de « *reconnaître globalement et exprimer des petites quantités organisées en configurations connues (doigts de la main, constellation du dé)* ».

Comment un professeur d'école qui exerce en grande section peut-il s'assurer que ses élèves ont acquis cette compétence ? Un critère très simple vient immédiatement à l'esprit : les élèves sont-ils capables de dénommer les différentes faces du dé ? Lorsqu'on leur présente la face cinq du dé, par exemple, celle dont les points sont disposés en quinconce, disent-ils tous aussitôt : « C'est cinq ! » ?

Il est évidemment souhaitable que les enfants sachent dénommer les différentes faces du dé, mais est-on certain qu'un enfant qui s'exclame « C'est cinq ! » a nécessairement « *reconnu globalement et exprimé* » la quantité des cinq points de la face du dé ? Il est fréquent, par exemple, qu'un

8. S'agissant de l'école maternelle, ce sont les mêmes car aucune modification notable n'a été introduite en 2007.

enfant, qui semble « *reconnaître cinq* » lorsqu'on lui présente des points en quinconce, ne le « *reconnaisse* » plus lorsqu'on lui montre l'autre configuration de 5 points (3 points en haut, 2 en bas). Qu'a donc « *reconnu* » un tel enfant lorsqu'on lui a présenté la face du dé : un nombre ? Une figure ? En fait, il faut envisager les trois possibilités suivantes.

1) Cet enfant dénomme la figure formée par les points, c'est-à-dire leur arrangement géométrique. Dans ce cas, il a reconnu la forme générale des points en quinconce, une sorte de X, et il pense que cette forme est l'une des manières possibles de noter graphiquement cinq : la constellation du dé fonctionne pour lui comme le dessin du chiffre 5. On comprend qu'un tel enfant ne puisse pas reconnaître l'autre constellation de cinq parce qu'elle n'évoque pas la même figure.

2) L'enfant dit « cinq » parce qu'il a déjà compté plusieurs fois des points en quinconce et, comme tous ces comptages ont systématiquement fini sur « cinq », il s'est forgé cette conviction : dès que des points sont en quinconce, leur comptage « fait cinq ». On comprend également qu'un tel enfant ne puisse pas reconnaître l'autre constellation parce qu'il ne l'a pas fréquentée et n'a donc formé aucune conviction relativement au comptage de ses points.

3) L'enfant reconnaît les 5 points en quinconce parce qu'il est capable d'interpréter *l'organisation* de ces points à l'aide d'une **décomposition** du nombre cinq : par exemple, il y a 5 points parce qu'ils sont organisés en 4 (sommets d'un carré) et encore 1 (au centre). Dans ce cas, même si cet enfant ne reconnaît pas d'emblée l'autre constellation (3 points en haut, 2 en bas), il la reconnaîtra très vite parce qu'elle aussi apparaît comme formée de 4 points (carré de gauche) et encore un (en haut à droite).

Si, devant un dé, la plupart des élèves, en fin de grande section, donnent la même réponse lorsqu'on leur présente la face où les points sont disposés en quinconce (« C'est cinq ! »), cette réponse unanime ne signifie pas qu'ils ont un fonctionnement cognitif identique. Il est important que les enseignants d'école maternelle le sachent : les connaissances de ces élèves peuvent être au contraire très différentes. Les uns dénomment une totalité géométrique (une figure), alors que d'autres dénomment une **collection-témoin organisée**, c'est-à-dire une collection de points qui non seulement témoigne du nombre mais aussi, via son organisation, de certaines décompositions privilégiées de ce nombre (notamment celle qui correspond à l'ajout d'une unité).

Utiliser les constellations comme une aide pour accéder aux décompositions

Dès 1955, un pédagogue français du nom de Brachet affirmait que c'est « en contemplant, à bonne distance, et d'une vue d'ensemble, simultanée, la constellation de 4 objets, que l'enfant (saura que) le nombre 4 est 2 + 2 et 3 + 1 ». Ce pédagogue parlait de « vue d'ensemble, simultanée », ce qui, évidemment, rappelle l'expression « reconnaissance globale » utilisée par les programmes actuels, mais dans le même temps, il insistait sur ce qu'il faut considérer comme la caractéristique essentielle d'un « bon usage pédagogique » des constellations : celles-ci doivent être une aide pour accéder aux décompositions.

En effet, nous avons vu qu'il est inexact de dire que les nombres jusqu'à trois se « voient ». Concernant les nombres plus grands, il n'est pas plus exact de dire qu'ils se reconnaissent « *globalement* » lorsqu'ils sont représentés en constellations. Plutôt que de considérer l'organisation des points des constellations comme une aide à une « *reconnaissance globale*», il vaut mieux considérer cette organisation comme une aide permettant aux enfants d'échapper à une énumération des différentes unités s'effectuant l'une après l'autre, c'est-à-dire de manière plutôt lente et laborieuse. Grâce à l'organisation, l'enfant a la possibilité de se dire : « 4 points en constellation, c'est 2 en haut et 2 en bas », par exemple. Dans ce cas, il ne convient donc guère de parler de « reconnaissance globale » puisque chaque point est pris en compte comme unité. Il convient plutôt de parler d'énumération rapide des différents points, grâce à une décomposition. Plutôt que de poser comme « compétence exigible en

fin de grande section » le fait de « *reconnaître globalement et exprimer des petites quantités organisées en configurations connues* », il serait donc préférable de recommander aux professeurs des écoles de veiller à ce que leurs élèves deviennent capables d'« *analyser les constellations à l'aide des décompositions numériques* ».

Comme nous l'avons vu, la comparaison de plusieurs types de constellations peut aider les enfants à les analyser ainsi. Pour expliquer que les deux constellations de 5 contiennent le même nombre de points, il suffit de reconnaître la première constellation comme 4 (sommets du carré) et encore 1 (point au centre) et la seconde comme également 4 (sommets du carré de gauche) et encore 1 (point en haut à droite). De manière plus générale, la comparaison des constellations et la réflexion sur leur organisation conduisent aux décompositions. Nous allons voir maintenant que, de manière plus générale encore, les problèmes de comparaison favorisent l'accès aux décompositions.

Privilégier les problèmes de comparaison pour favoriser les décompositions

Pour aider les enfants à comprendre le comptage, les documents d'accompagnement des programmes suggèrent d'amener les élèves à reconnaître les situations où un tel comptage est pertinent. C'est évidemment une façon d'aider les enfants à comprendre *pourquoi l'on compte*, la réponse étant : « Parce que dans telle ou telle situation, cela permet de résoudre le problème posé ». Les documents d'accompagnement des programmes privilégient une situation, celle où « *il s'agit de (construire) une collection équipotente à une collection donnée sans que celle-ci soit toujours disponible* ». Les auteurs de ces documents recommandent même d'utiliser cette situation-problème dans le bilan des compétences qu'ils suggèrent de faire en fin d'école maternelle (page 31). La tâche correspondante se décrit facilement : l'enfant est face à une collection de 6 bouteilles en plastique vides, par exemple, et il doit prélever dans un stock éloigné (et comportant 11 bouchons par exemple) une collection de bouchons permettant de réaliser la correspondance terme à terme résultant du fait qu'on bouche toutes les bouteilles. Le pédagogue précise à l'enfant qu'il doit rapporter « *juste ce qu'il faut de bouchons, il faut qu'il y ait juste assez de bouchons, ni plus, ni moins* » (page 31).

Cette tâche est intéressante, bien sûr, notamment du fait qu'elle est auto-corrective : lorsque l'enfant revient avec une collection de bouchons, il a la possibilité de vérifier par lui-même si elle convient. Cependant, c'est loin d'être la situation-problème la plus intéressante d'un point de vue pédagogique. Nous allons montrer qu'une autre situation-problème est préférable : celle où il s'agit d'anticiper le résultat d'une comparaison. Et ce problème de comparaison est préférable parce qu'il conduit… à des décompositions. /●●●

EXTRAITS

DES ACTIVITÉS CLÉS EN MATERNELLE

●●●/ Jusqu'à 3, les enfants peuvent s'approprier aisément à la fois l'idée et le nom des premiers nombres. Au-delà de 3, c'est la construction d'une collection-témoin par correspondance terme à terme qui permet aux enfants d'accéder à l'idée des nombres correspondants (le plus souvent, c'est l'adulte seul qui donne leur nom à ces nombres). Certes, cette procédure ne les aide guère à mémoriser le nom de ces nombres. Mais ils en mémoriseront certains (une main complète, c'est cinq, par exemple) et la mémorisation des autres s'effectuera de façon plus systématique en moyenne et en grande section, lors de l'apprentissage du comptage d'objets. /●●●

L'enseignement du comptage d'objets en moyenne section

Comment enseigner le comptage en moyenne section ?

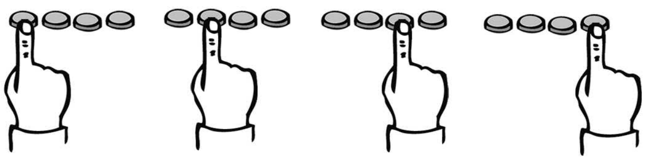
L'idéal serait que l'ensemble des enfants comprenne d'emblée que les mots qui sont prononcés lorsqu'on compte des objets sont les noms des nombres successivement formés par ajout d'une unité et non des numéros : lors d'un comptage, lorsque je dis « quatre » (après « un », « deux » et « trois ») ce mot désigne le nombre d'unités déjà prises en compte, si je poursuis en disant « cinq », ce mot désigne le nombre résultant de l'ajout d'une unité supplémentaire, etc.

Ainsi, lorsque les objets sont déplaçables, il vaut mieux former successivement la collection des objets déjà pris en compte plutôt que de compter les objets après les avoir alignés (*cf.* figure ci-après).

On comprend mieux que les mots prononcés sont des noms de nombres, ici :

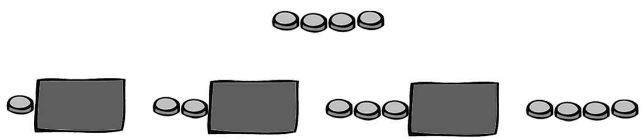
« un » « deux » « trois » « quatre »

… que lorsque les mêmes mots sont prononcés ainsi…



« un » « deux » « trois » « quatre »

Lorsque les objets ne sont pas déplaçables, mieux vaut commencer par les masquer en totalité avant de les découvrir un à un, comme ci-dessous, par exemple :



« un » « deux » « trois » « quatre »

Quand et à quel rythme enseigner le comptage en moyenne section ?

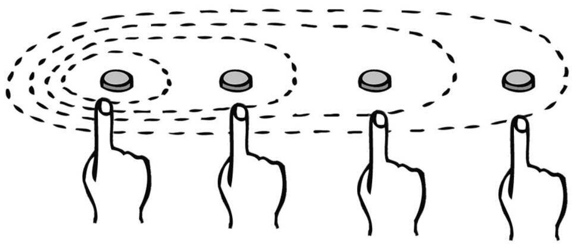
En moyenne section, l'idéal serait de n'enseigner le comptage qu'à des enfants qui ont compris le système des trois premiers nombres à travers des dialogues comme ceux qui sont rapportés au début de ce chapitre. Une fois qu'ils savent dire les nombres jusqu'à 3 *sans compter*, lorsqu'ils

entendent les trois premiers mots d'un comptage, ils les interprètent comme les noms des nombres qui correspondent aux collections qu'ils ont successivement sous les yeux. C'est tout naturellement qu'ils pourront généraliser cette propriété aux mots suivants : si le comptage s'achève sur le mot « quatre », celui-ci, comme les précédents, est le nom du nombre d'objets correspondants.

Que faire lorsque des enfants de moyenne ou de grande section ne savent pas encore dire le nombre d'unités d'une collection jusqu'à 3 *sans compter* ? Il semblerait prudent de commencer par leur enseigner le système des 3 premiers nombres comme indiqué au début de ce chapitre. Lorsque des élèves de MS ou de GS semblent n'avoir encore rien compris aux premiers nombres, cette façon de les leur faire comprendre reste la meilleure manière d'aborder les nombres avec eux et de les préparer à bien comprendre le comptage. Comme nous l'avons vu, enseigner à « compter loin » à des élèves qui n'ont pas encore compris le système des trois premiers nombres, c'est courir le risque que certains d'entre eux soient en échec grave et durable avec les nombres.

Une autre question se pose à l'enseignant de moyenne section : à quel rythme faut-il enseigner le comptage ? Faut-il d'abord enseigner à compter jusqu'à 4 ou 5, tout en faisant comprendre les décompositions de ces nombres (quatre, c'est deux et encore deux, trois et encore un…) avant d'enseigner à compter plus loin ? Cela semble une démarche pédagogique prudente. Cependant, tout dépend de la compréhension générale des nombres qui est celle des enfants. En effet, on peut aller beaucoup plus vite et leur enseigner assez rapidement à « compter loin » lorsqu'ils ont compris que, de manière générale, les nombres successifs s'engendrent en ajoutant une unité. Les dialogues présentés au début de ce chapitre concernant les nombres au-delà de 3 permettent souvent cette compréhension : si, lors du dénombrement des absents, on a oublié une étiquette au fond de la boîte, le nombre des absents n'est plus le même car il faut lever un doigt de plus et, dans ce cas, le nombre ne se dit pas de la même manière.

Les enfants qui ont cette connaissance générale se reconnaissent au fait que, lorsqu'ils apprennent à compter des objets au-delà de 3, ils contrôlent leur récitation de la suite verbale. S'ils ont oublié le nom d'un nombre, ils ne disent pas n'importe lequel parmi les mots-nombres suivants mais s'arrêtent en disant qu'ils ne se rappellent plus le nom de ce nombre. Souvent, ils préfèrent demander à l'adulte quel est le « bon nom de nombre ». En effet, pour ces enfants, chaque pointage d'un nouvel objet de la collection à dénombrer ne vise pas au numérotage de cet objet : il correspond à l'ajout de l'unité correspondante et à la création mentale du nombre résultant de cet ajout.



En revanche, le maître qui se contente d'enseigner « comment compter » a souvent besoin de répéter à ses élèves la règle selon laquelle : « Il faut dire les mots-nombres dans l'ordre. » Lorsqu'un apprentissage n'est pas guidé par la compréhension, il faut longtemps rappeler aux enfants les règles du comportement *ad hoc*. Et cela assure seulement que, probablement, les enfants auront à terme le comportement attendu ; cela ne garantit d'aucune façon qu'ils progressent vers la compréhension du « pourquoi compter », même si, de fait, beaucoup d'enfants progressent vers cette compréhension (grâce au *subitizing*).

Un enfant à qui l'on apprend à « compter loin » et qui sait que lorsqu'il compte, chaque nouveau mot prononcé est le nom du nombre nouvellement formé, dispose de l'« instrument intellectuel » qui va lui permettre de réfléchir son comptage en termes de décompositions : « quatre, c'est trois et encore un ». En revanche, l'enfant à qui l'on apprend à « compter loin » et qui n'a pas cette connaissance risque de considérer le fait de « compter loin » comme un but en soi et de s'enfermer dans l'aspect rituel du comptage. Il vaut sûrement mieux aider cet enfant à comprendre les premiers nombres et à comprendre que les nombres successifs se forment en ajoutant des unités plutôt que de le conforter dans cet apprentissage sans signification. /●●●

Les droits d'auteur de cet ouvrage sont intégralement versés à l'organisation humanitaire Inter Aide (www.interaide.org) qui soutient l'aide à la scolarisation des jeunes enfants dans les pays en voie de développement.

N° de projet : 10144485
Dépôt légal : août 2007
Achevé d'imprimer en France en août 2007
sur les presses de l'imprimerie Mame, 37017 Tours