

Annexe 2

Extraits de « Premiers pas vers les maths, les chemins de la réussite à l'école maternelle », Rémi Brissiaud

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 » ses premiers nombres. Pour l'élève de Petite section, en effet, s'approprier le système des premiers nombres (de un à 4, 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 « undeutrois » 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. [...]

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. [...]

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).

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 ! [...] 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 ! [...]

Le comptage parce qu'il met seulement en relief l'énumération, permet mal de comprendre que pour dénombrer une collection, il faut en totaliser les unités. Comment les enfants qui apprennent précocement à compter accèdent-ils à cette idée de totalisation et, donc, de nombre ? [...] En réponse à la première question, nous verrons que les toutes petites collections, celles dont la taille ne dépasse pas trois, constituent un domaine privilégié pour que les enfants accèdent à l'idée de totalisation. Et ceci grâce à un phénomène connu sous le nom de subitizing. Dans ce petit domaine, les enfants ont la possibilité de raisonner différemment. Il n'est pas exagéré de parler des 3 premiers nombres... et des autres.

Le subitizing est un phénomène plus complexe qu'on ne le pense généralement. Le mot anglais subitizing contient le radical « subit » qui signifie « instantané ». Le traitement numérique des collections ne contenant pas plus de trois unités a effectivement quelque chose d'instantané, mais beaucoup de gens se trompent sur la nature de ce qui est instantané. Nous verrons que la clé de la compréhension de ce phénomène est la distinction, [...] entre l'énumération et la totalisation. [...] Il y a de bonnes raisons de penser que c'est dans ce petit domaine numérique que se joue, en PS et au début de MS, l'avenir des compétences en calcul de nombreux enfants. [...]

Le subitizing joue un rôle crucial dans l'accès à l'idée de totalisation et de nombre, quel que soit le chemin vers le nombre : décompositions ou utilisation précoce du comptage. Cependant, il est plus facile de comprendre ce qu'est le subitizing lorsqu'on examine ses effets dans le contexte de l'usage des décompositions. C'est pourquoi nous allons d'abord nous intéresser à ce phénomène dans ce contexte avant de montrer que, dans celui du comptage, il permet à de nombreux enfants de surmonter l'obstacle résultant de l'enseignement d'un « comptage-numérotage ».

Le subitizing et les décompositions

La construction d'une collection-témoin de doigts s'effectue différemment lorsque le nombre concerné est très petit (jusqu'à 3) et lorsqu'il est plus grand que 3. Ainsi, dans une étude ancienne, Descœudres (1921) a étudié la capacité des enfants à montrer autant de doigts qu'il y a d'objets dans une collection donnée. Elle fait une description détaillée du comportement d'un enfant à la suite de cette épreuve :

Un jour, j'avais commencé la série des tests de calcul avec un petit garçon intelligent, de quatre ans quatre mois ; le lendemain, il vint chez moi pour les terminer ; entre-temps, pour éviter la fatigue, il jouait avec des plots. Spontanément, il se mit à employer le procédé des doigts pour dénombrer ses plots ; comme langage, il ne possédait que les noms des deux premiers nombres

G. a trois plots devant lui et raconte, en montrant trois doigts :

« Ça c'est plus que deux, c'est comme ça... »

À son âge, G. ne connaît pas encore le mot trois, mais il importe de remarquer qu'il met spontanément en œuvre une stratégie de décomposition où le nombre trois est décrit sous la forme « deux et un ». Ayant 3 objets sous les yeux, il dit en effet : « C'est plus que deux. » Il reconnaît donc deux dans la totalité des plots : il « reconnaît 2 dans 3 ». L'enfant exprime ensuite le nombre total : il dit « c'est comme ça » en montrant trois doigts. Ce faisant, il a levé un doigt de plus que s'il avait montré deux, il a donc exprimé trois à l'aide de la décomposition « deux et un ».

Le subitizing, c'est la capacité d'énumération immédiate des unités jusqu'à 3.

L'exemple de G. montre que, lorsque des collections sont formées de 2 ou 3 éléments, pour dénombrer par décomposition, il n'y a plus besoin d'être attentif à bien énumérer l'une après l'autre les unités de la collection. Jusqu'à 3 éléments, en effet, l'énumération mentale se fait simultanément et automatiquement: c'est une conséquence du subitizing où le radical « subit » indique l'immédiateté de l'énumération des unités.

Ainsi, l'être humain est capable de prendre en considération simultanément, c'est-à-dire dans un seul « focus de l'attention » 2 ou 3 entités mais pas au-delà. Et il le fait de manière automatique, sans s'en rendre compte. A partir de 4 entités, en revanche, deux focalisations de l'attention au moins sont nécessaires pour les prendre toutes en considération. Pour dialoguer concernant les nombres avec les très jeunes enfants, on comprend que le domaine des trois premiers nombres soit un domaine privilégié, l'énumération n'y étant pas problématique.

Dans le cas de l'usage des décompositions le subitizing facilite la construction du système des trois premiers nombres

G. n'est pas obligé d'énumérer les unités de manière séquentielle, l'une après l'autre, et il est capable de décomposer directement trois en « deux et un ». Cela signifie que cet enfant conçoit trois comme résultat de l'ajout de « un, un et encore un » et de « deux et encore un ». Il conçoit trois comme résultant de la possibilité de totaliser les unités de deux façons différentes. On peut dire d'un tel enfant qu'il a construit le système des trois premiers nombres. Il s'agit d'un « petit » système numérique (un, deux et trois), mais d'un authentique système au sens où chacun des nombres deux et trois peut être défini à partir de ceux qui le précèdent de toutes les façons possibles (« deux, c'est un et encore un », « trois, c'est un, un et encore un, c'est aussi deux et encore un »). Lorsque les pédagogues utilisent des décompositions pour enseigner les premiers nombres, le phénomène du subitizing a donc comme conséquence de permettre aux enfants de construire assez facilement le système des trois premiers nombres.

Les trois premiers nombres ne se « voient » pas

Avant d'examiner les effets du subitizing dans le cas d'un enseignement précoce du comptage, il est indispensable d'insister sur le fait que le subitizing correspond seulement à une énumération automatique et qu'il ne conduit pas d'emblée les enfants à concevoir les trois premiers nombres. En effet, dans de nombreux ouvrages pédagogiques, on parle du subitizing comme de la possibilité de « voir » ou « reconnaître perceptivement » les nombres jusqu'à 3.

C'est une conception erronée de ce phénomène. Une preuve expérimentale qui invalide l'hypothèse que les premiers nombres pourraient « se voir » ou se « percevoir » est présentée dans l'encadré ci-dessous. Les petits nombres ne se « voient » pas ; il faut nécessairement les concevoir. Grâce au subitizing, les enfants ont la possibilité d'énumérer sans effort les unités d'une collection jusqu'à trois. Mais, pour accéder au nombre correspondant, il faut encore créer le symbole (collection-témoin ou nom de nombre ou les deux) qui représente la totalité des unités énumérées, et qui puisse ainsi exprimer la taille de la collection considérée. Sans un tel symbole en effet, il n'y a pas de conscience possible de la totalité et, par là même, du nombre. On peut dire cela autrement : même dans le cas du subitizing, énumération et totalisation ne se confondent pas. Pour accéder à la totalisation, même dans le cas de ces petites collections, une étape supplémentaire est nécessaire, qui correspond à la création d'un symbole

Les nombres 1, 2 et 3 ne se « voient » pas

Considérons des entités qui, elles, se distinguent facilement de manière perceptive (une poule et un canard, par exemple). Certains enfants savent montrer l'image d'une poule avant celle d'un canard et d'autres enfants celle d'un canard avant celle d'une poule. On n'observe jamais d'enfants qui savent donner 3 jetons avant de savoir donner 2 jetons ou qui savent donner 2 jetons avant de savoir donner un jeton.

De plus, entre le moment où les enfants réussissent la tâche où on leur demande de donner un jeton et celui où on leur demande de donner deux jetons, il s'écoule entre 6 et 9 mois. La réussite à la tâche « Donne-moi trois jetons » ne s'observe que plusieurs mois encore après. Si les nombres un, deux et trois se « voyaient » ou se « percevaient », on n'observerait pas un tel ordre systématique pour la réussite à ces tâches, ni de tels écarts entre les moments où ces réussites s'observent (ils ne s'observent pas concernant les poules et les canards).*

** Ces résultats sont obtenus par Wynn (1992) avec des enfants anglophones. Les écarts observés dépendent vraisemblablement de la langue et assurément, des pratiques pédagogiques.*

Le subitizing et le comptage

En cas d'enseignement précoce du comptage, l'énumération automatique des unités rendue possible par le subitizing aide également de manière importante à l'accès aux trois premiers nombres. Cependant, dans ce cas, elle ne l'assure pas. En effet, pour qu'un enfant profite du subitizing dans le contexte du comptage, un prérequis doit être réalisé : bien que l'enfant ne sache pas encore quelle est, parmi toutes les pluralités, celle que le mot « trois » désigne exactement (du point de vue de l'enfant, le mot « trois » désigne « plus que un » ou « beaucoup », mais il pourrait très bien désigner ce que nous appelons cinq, six, huit, etc.), il faut qu'il sache que ce mot « trois » désigne l'une de ces pluralités (et ne soit pas seulement un numéro pour un objet unique).

Un prérequis langagier pour pouvoir profiter du subitizing dans le contexte du comptage

Les enfants ont la possibilité d'apprendre que le mot « trois » désigne une pluralité lorsqu'ils construisent la signification de phrases telles que « Regarde les chats », « Regarde les trois chats », « Regarde les cinq chats », « Regarde les huit chats »... en opposant ce qu'ils perçoivent alors à ce qu'ils perçoivent lorsqu'ils entendent : « Regarde le chat ». Grâce à l'opposition entre « les » et « le », les enfants ont la possibilité de distinguer les pluralités et les objets singuliers. Les petits nombres ne se « voient » pas, mais l'opposition entre pluralités et objets singuliers, elle, se perçoit. Cela permet aux enfants d'accéder à l'idée de pluralité représentée par les mots « trois », « cinq », « huit », etc., même si cela ne leur permet pas encore de connaître exactement quelle est la pluralité désignée par ces mots « trois », « cinq » ou « huit » : de leur point de vue, ces mots désignent n'importe quelle pluralité, car ces « plusieurs », sauf à être vraiment très différents, leur apparaissent équivalents. Autrement dit, à ce moment, ces mots « trois », « cinq », « huit », etc., sont tous synonymes de « beaucoup » ; ils ne désignent pas encore telle ou telle totalité précise.

À ce moment, pour accéder au nombre trois, une étape supplémentaire est donc nécessaire : l'enfant doit appairer le mot « trois » à la seule pluralité qui lui correspond exactement : un, un et un. [...]

Profiter du subitizing pour surmonter l'obstacle du comptage-numérotage

Considérons par exemple la situation où un adulte, face à une collection de 3 éléments (3 chats sur une image, par exemple), les compte devant un enfant qui ne connaît encore que les nombres un et deux. Il dit : « un, deux, trois » puis entoure avec son doigt l'ensemble des 3 unités tout en disant : « Il y a trois chats » (l'intonation du mot « trois » est accentuée pour attirer l'attention de l'enfant sur ce mot). L'enfant qui sait que, de façon générale, le mot « trois » désigne une pluralité, a la possibilité de comprendre que dans la

phrase « Il y a trois chats », ce mot désigne la pluralité particulière qu'il a sous les yeux et que l'adulte entoure.

Or, grâce à l'énumération automatique, il est capable d'interpréter cette pluralité comme un, un et encore un, dès lors que son attention est focalisée sur cette pluralité. Cet enfant associe ainsi le mot « trois » à «un, un et encore un », il associe un symbole à la totalité correspondante, il conçoit ce nombre. L'enfant peut alors coordonner les deux significations du mot « trois »: lorsque le comptage se termine sur « le trois », on peut aussi parler « des trois » éléments de la collection. Il surmonte l'obstacle résultant de la polysémie (numéro et nom de nombre) du mot « trois ». [...]

Une priorité pour la petite section : enseigner le système des trois premiers nombres

Nous avons vu que, lorsque les enfants utilisent des décompositions pour comprendre les premiers nombres, l'existence du subitizing a comme conséquence de leur permettre de construire le système des trois premiers nombres : l'enfant considère une collection de 3 unités comme formée de « une, une et encore une, » mais aussi de « deux unités et encore une ». Le nombre 3 est ainsi conçu comme résultant de diverses façons de totaliser ses unités. L'enfant qui a construit le système des 3 premiers nombres et qui « parle » ces nombres pour rendre compte de l'ajout d'unités, et celui qui est seulement impliqué dans le rituel gestuel et verbal du comptage n'ont évidemment pas pris le même départ vers la connaissance des nombres.