CALCULER ET COMPTER DE LA PETITE SECTION, A LA GRANDE SECTION

Rémi BRISSIAUD
Professeur à l'I.U.F.M. de Cergy
Chercheur associé à l'Université Paris 8 (équipe de recherche en psychologie cognitive du traitement de l'information symbolique)
Chercheur asssocié à l'INRP (DP 5)

Les quatre ouvrages que nous présentions dans le numéro 48 de Grand N témoignent de l'ampleur et de la diversité des travaux récents sur le thème des premiers apprentissages numériques : un mouvement de recherche qui a une dimension internationale et va de pair avec un renouvellement de propositions pour l'enseignement.

L'enjeu de ces premiers apprentissages mérite que des points de vue et des positions distinctes puissent être explicités, que des propositions différentes soient discutées. L'article qui suit ouvre un débat qui sera poursuivi dans le numéro 50.

Le texte ministériel de janvier 91 précise, avec des clauses de style sur lesquelles nous reviendrons, qu'à la fin du cycle I, l'enfant ne "possède pas de compétences réelles dans le domaine du calcul" (p.38). En revanche il doit posséder des compétences dans le domaine du comptage (ou du dénombrement[1]) : l'enfant doit par exemple savoir compter combien il y a de filles et de garçons dans sa classe. Ce texte distingue donc deux sortes de procédures numériques, celles qui relèvent du comptage et celles qui relèvent du calcul. Cependant, il peut conduire les enseignants à penser qu'au cycle I les enfants comptent et que c'est seulement au cycle II qu'on doit les inciter au calcul. C'est cette antériorité qui est accordée au comptage sur le calcul qu'on veut questionner dans ce texte.

UNE OPPOSITION ANCIENNE : COMPTAGE ET CALCUL

L'opposition entre comptage et calcul n'est pas nouvelle. En revanche, depuis 1945 et jusqu'à la fin des années 80, les pédagogues pensaient que toute leur attention devait aller directement à l'apprentissage du calcul. Ainsi, dans un ouvrage qui date de

[1] La plupart des auteurs ne font pas de différence entre comptage et dénombrement. Parfois, le mot "dénombrement" est réservé aux comptages "performants", ceux qui ne sont pas seulement une procédure rituelle mais permettent de représenter la quantité. Dans ce texte on emploie le mot "comptage" parce qu'il est le plus commun, mais il peut presque partout être remplacé par "dénombrement"

1966, et qui est très représentatif de l'opinion pédagogique du moment, le comptage est jugé de la manière suivante :

"Sans doute, cette façon empirique fait acquérir à force de répétitions la liaison entre le nom des nombres, l'écriture du chiffre, la position de ce nombre dans la suite des autres, mais elle gêne la représentation du nombre, l'opération mentale, en un mot, elle empêche l'enfant de penser, de calculer". (Fareng M. et Fareng G., 1966).

C'est ainsi que les "pédagogues anciens" (ceux d'avant la réforme de 1970) préconisaient souvent l'usage des constellations et l'enseignement direct du calcul :

"Ce n'est pas, nous semble-t-il, en remuant l'un après l'autre les quatre jetons d'une collection que l'enfant forme la notion de quatre et des décompositions. Ce serait plutôt, croyons-nous, en contemplant, à bonne distance, et d'une vue d'ensemble, simultanée, la constellation de 4 objets, que l'enfant sera illuminé par le nombre 4, qui est 2 + 2 et 3 + 1". (Brachet 1955).

Eviter le comptage unité par unité fut une obsession pour des générations de pédagogues pour lesquels l'opposition entre comptage et calcul n'était qu'un cas d'espèce de l'opposition plus générale entre l'apprentissage par répétition et l'apprentissage par compréhension.

La réforme de 1970, celle des "mathématiques modernes", ne réhabilite pas le comptage, loin s'en faut. C'est l'époque où, au C.P., certains pédagogues adoptent une progression où on enseigne les "écritures additives" avant l'addition. Montrons que, là encore, c'est un apprentissage direct du calcul qui était préconisé. Pour écrire combien il y a d'éléments dans une collection de quatorze objets, un enfant peut procéder de deux façons :

- soit il compte, ce qui aboutit au mot-nombre "quatorze", et il produit l'écriture correspondante "14",
- mais s'il ne sait pas compter jusque là (et si le pédagogue ne souhaite pas lui apprendre dès ce moment), l'enfant peut utiliser une décomposition de la collection (une partie de 8 objets et une autre de 6, par exemple) et désigner la quantité par l'"écriture additive" "8+6" (s'il connaît chacun de ces nombres plus petits). C'est ainsi que Brousseau (1972) pouvait écrire:

"Dans les méthodes traditionnelles les enfants n'écrivaient 8+6 que lorsqu'ils connaissaient 14. L'addition servait à décomposer ce que l'on connaissait déjà et, de ce fait, perdait de son intérêt, d'autant plus que l'on s'arrangeait pour que les enfants manipulent en suivant ce qu'ils énonçaient. A quoi peut bien servir de s'arrêter après avoir compté jusqu'à 8, recommencer à compter jusqu'à 6, écrire 8+6 et enfin recommencer à compter les mêmes objets mais cette fois, sans s'arrêter, de 1 à 14 ? Il suffisait de commencer par là".

L'enseignement des "écritures additives" n'est possible qu'avec des enfants qui ne savent pas compter très loin. C'est pourquoi la réhabilitation du comptage à l'école maternelle vers la fin des années 80, a pratiquement condamné cette approche.

Dans les nouveaux textes officiels il n'y a plus trace d'une quelconque réticence à l'égard du comptage. En affirmant qu'en fin de cycle I, l'enfant n'a pas de réelles compétences en calcul, ces textes vont au-delà d'une simple réhabilitation du comptage : ils accordent une antériorité au comptage sur le calcul. Il s'agit donc d'un tournant par rapport aux discours précédents. Aussi, plusieurs questions se posent. La réticence des pédagogues anciens envers le comptage était-elle réellement sans fondement ? Quelles sortes de travaux ont conduit à préconiser aujourd'hui une antériorité du comptage sur le calcul ? Et si la réhabilitation du comptage devait se faire au détriment du calcul, cette nouvelle position ne présenterait-elle pas quelque danger ?

LA RETICENCE DES "PEDAGOGUES ANCIENS" ENVERS LE COMPTAGE, ETAIT-ELLE JUSTIFIEE ?

De nombreux travaux montrent que cette réticence avait de sérieux fondements. En effet, qu'il s'agisse d'enfants très jeunes (vers 3 ans) ou d'élèves plus âgés, certaines difficultés d'apprentissage semblent étroitement liées à une certaine pratique du comptage. Ainsi Schaeffer, Eggleston et Scott (1974) ont mis en évidence un phénomène souvent commenté depuis : lorsqu'un enfant apprend à compter précocement, ses comptages ne lui permettent généralement pas de répondre à une question du type "combien y a-t-il de ...?". Le dialogue suivant est très fréquent avec des enfants de 3/4 ans :

Adulte : *combien y a-t-il de jetons ?*
Enfant (en comptant les jetons) : *"un", "deux", "trois", "quatre", "cinq".*
Adulte : *oui, alors combien y a-t-il de jetons ?*
Enfant (recompte les jetons) : *"un", "deux", "trois", "quatre", "cinq".*
Adulte : *je suis d'accord, mais combien y a-t-il de jetons ?*
Enfant (recompte encore) : *"un", "deux", "trois", "quatre", "cinq".*

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. On comprend l'inquiétude des "pédagogues anciens" devant ce type de comportement qui semble résulter d'un pur conditionnement : dès que l'enfant entend "combien", il compte et reste apparemment incapable d'exploiter ce comptage pour exprimer la quantité. L'explication la plus probable de ce comportement est la suivante : lorsqu'un enfant compte, il dit chacun des mots-nombres ("un", "deux"...) en pointant un des objets avec le doigt et, de son point de vue, chaque mot-nombre se rapporte donc à l'objet pointé: il y a "le un", "le deux", "le trois", "le quatre". Le dernier mot-nombre prononcé "quatre" est lui aussi une sorte de **numéro :** il réfère à l'objet pointé, c'est-à-dire au seul dernier objet et non à la quantité qui est une propriété de la totalité des objets (c'est pourquoi j'ai proposé d'appeler ce type de comptage un **comptage-numérotage**). En fait, les enfants ne font qu'employer les mots-nombres comme ils le feraient de tout autre mot : lorsqu'on dénomme des objets de façon qualitative en prononçant, comme dans un comptage, des mots tous différents : <<gomme, trousse, stylo, cahier>>, le dernier mot prononcé, <<cahier>> réfère à l'objet ainsi nommé et en aucun cas à l'ensemble des objets.

On constate donc que dans le contexte du comptage, les mots-nombres ont un fonctionnement linguistique très spécifique, et les compétences langagières de l'enfant, celles qu'il utilise pour construire tous les autres concepts liés au monde sensible (les couleurs, les formes etc.), ne lui sont guère utiles pour apprendre dans ce contexte.

Elles s'érigent même longtemps en obstacle, pour comprendre que le dernier mot-nombre prononcé réfère à la totalité (Fuson 1988).

En revanche, dans le contexte du calcul, aussi élémentaire que soit ce calcul (2 + 1 = 3, par exemple), chaque mot-nombre renvoie directement à une quantité, c'est-à-dire au concept même qu'il s'agit de construire. Le langage est alors une aide et non un obstacle comme dans le cas du comptage. Mieux vaut favoriser la logique langagière du calcul plutôt que celle du comptage.

Un autre ensemble de recherches qui concernent des élèves d'environ 12 ans permet lui aussi de comprendre les réticences des "pédagogues anciens" envers le comptage. A cet âge, en effet, les enfants en échec dans leurs apprentissages numériques sont, pour la plupart, **des enfants prisonniers du comptage un à un** (Allardice et Ginsburg 1983, Geary, Widoman, Little & Cormier 1987). Ces enfants ont commencé, à l'âge de l'école maternelle, par apprendre le comptage par imitation, plus tard ils ont appris le surcomptage par imitation (pour 8+6, par exemple, ils font: "je mets 8 dans ma tête"... avant de sortir successivement six doigts en disant 9, 10, 11, 12, 13, 14) et **ils s'enferment dans ce surcomptage** : à douze ans, ils n'ont toujours pas mémorisé les résultats des tables d'addition.

La méfiance des "pédagogues anciens" envers le comptage avait donc de sérieux fondements. Bien sûr, le discours des pédagogues anciens n'est plus recevable tel quel: pour reconnaître à partir des 4 points d'un dé que 4 est 3+1 l'enfant doit procéder à un travail d'analyse de la constellation du dé, il faut qu'il reconstitue la quantité à partir de la figure géométrique. Le progrès suppose une analyse de l'image c'est-à-dire tout le contraire d'une "illumination". Mais il serait dangereux aujourd'hui de ne considérer dans leur discours que ce qui est désuet, de rejeter ce discours sans autre forme de procès sous prétexte qu'il serait "empiriste-sensualiste", de le condamner sans analyser précisément, comme nous venons de le faire, les raisons qui le fondaient.

Si les réticences des pédagogues anciens étaient fondées, il convient maintenant de s'interroger sur ce qui fonde le nouveau point de vue.

QUELLES SORTES DE TRAVAUX ONT CONDUIT A ACCORDER UNE ANTERIORITE AU COMPTAGE SUR LE CALCUL ?

Il ne s'agit évidemment pas dans ce texte de recenser tous les travaux qui ont pu conduire à réhabiliter le comptage car ils sont aussi nombreux qu'anciens et ce n'est pas la réhabilitation du comptage qui est en cause ici mais l'antériorité accordée au comptage sur le calcul. C'est pourquoi on s'intéressera seulement aux travaux qui ont pu conduire à penser que tous les progrès de l'enfant trouvent leur origine dans un comptage initial.

Deux sortes de travaux semblent avoir conduit à cette position. Les premiers sont ceux d'une psychologue américaine, R. Gelman, qui avance une théorie qui minimise considérablement la portée de l'observation rapportée ci-dessus concernant le comptage-numérotage (lorsque toute question commençant par "combien" déclenche le comptage sans que l'enfant sache répondre à la question posée). Selon Gelman (Gelman et Gallistel 1978) l'enfant sait très précocement (vers 3 ans en tout cas) que le dernier mot prononcé lors d'un comptage permet de désigner la quantité. S'il ne propose pas le dernier mot prononcé comme réponse c'est qu'il est "submergé par la tâche". En effet, pour compter, il doit simultanément se rappeler la comptine numérique, faire attention à coordonner son pointage du doigt avec la récitation des mots-nombres et, en fin de procédure, se rappeler le dernier mot prononcé... C'est trop lui demander à la fois. En somme, les enfants aurait bien les compétences nécessaires pour représenter une quantité grâce au comptage, mais ils n'arriveraient pas à les mettre en oeuvre de façon coordonnée. En outre, R. Gelman pense que le comptage est à la base de toutes les acquisitions ultérieures et que la notion de nombre se construit essentiellement à partir de ce comptage initial.

Les seconds travaux sont ceux d'une équipe de l'INRP connue sous le nom d'"Ermel" (Ermel 1990). Les auteurs se réfèrent explicitement à R. Gelman et ne mentionnent aucun des nombreux chercheurs qui sont très critiques envers cette approche. On peut donc penser que leur travaux sont directement inspirés de ceux de la psychologue américaine. Cependant il semble bien que leur démarche ait été essentiellement guidée par une position de principe : tout apprentissage doit se faire à partir d'une résolution de problème. Ainsi à la question (p. 34) :

"Qu'est-ce qui, pour l'élève, va permettre de donner du sens aux nombres qu'il utilise, et ceci dès ses premiers contacts avec le domaine numérique ?".

ils répondent :

"l'élève élabore, s'approprie ses connaissances numériques et leur donne du sens au travers des problèmes qu'elles lui permettent de résoudre efficacement, et cela :
- à partir des procédures de résolution qu'il met lui-même en oeuvre, en fonction de la représentation qu'il se fait de la tâche proposée et des savoirs ou savoir-faire "anciens" qu'il perçoit comme outils possibles....".

Ces auteurs n'ont travaillé qu'avec des enfants de grande section. A cet âge, un enfant qui est confronté à un problème numérique propose très souvent le comptage comme "savoir-faire ancien". L'essentiel du travail de cette équipe a donc consisté à expérimenter des situations qui permettent aux enfants d'améliorer leurs procédures de comptage (leur "savoir-faire ancien") et notamment d'accéder au surcomptage :

"L'une de nos hypothèses... est que le surcomptage est un moyen facilitant le passage du dénombrement au calcul". (p. 47).

Ainsi dans cette démarche, l'enseignement du calcul ne vient que plus tard, après que l'enfant ait appris à compter et à surcompter. Le comptage est considéré comme un "procédé expert" (p. 86, p. 106), le calcul étant conçu comme un objectif qui relève plutôt du C.P. Le présupposé de cette démarche est que le comptage est nécessairement premier, qu'il est impossible de penser le progrès vers le calcul autrement qu'en partant du comptage. Est-ce si sûr ?

D'AUTRES PRATIQUES EDUCATIVES AVANT L'ENSEIGNEMENT DU COMPTAGE

En effet, que se passe-t-il avant la grande section ? Les premiers comptages de l'enfant sont-ils la base exclusive de ses apprentissages numériques ? Un ouvrage qui vient de paraître aux Presses Universitaires de Lille, "Les chemins du nombre" (Bideaud, Meljac, Fischer 1991), contient non seulement une contribution de Gelman, mais aussi d'autres chercheurs américains et francophones. Il montre clairement que la quasi-totalité des auteurs ne partagent pas le point de vue de Gelman. Selon Sophian, par exemple, les comptages précoces ne sont qu'imitations et dans un premier temps (avant 3 ans), la conceptualisation de la quantité et le comptage se développent **indépendamment l'un de l'autre.**

En fait, il suffit d'observer les interactions entre les jeunes enfants et leurs éducateurs (parents, enseignants...) pour s'apercevoir que ceux-ci ne privilégient pas systématiquement le comptage, et que les préoccupations des "pédagogues anciens" sont loin de leur être étrangères.

Ainsi, une des rares études des interactions langagières mères-enfants à propos du nombre (Durkin, Shire, Riem, Crowther et Rutter 1986) montre que les mères se méfient souvent du comptage et qu'elles ont alors avec leur enfant des dialogues comme celui-ci :

La mère (qui est filmée dans une pièce avec son fils Stephan 30 mois) : *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.*

Si cette mère avait compté "un, deux, trois, quatre", elle aurait prononcé "quatre" alors qu'elle pointait **une seule** caméra ("la quatre"). C'est pourquoi elle est attentive à proposer comme synonyme de "quatre" la suite "une, une, une et encore une". Elle pense ainsi que "quatre" sera mieux compris. De cette façon, elle réserve l'usage de "quatre" pour désigner la totalité, la **quantité.** Elle utilise la logique langagière du calcul (4=1+1+1+1) et non celle du comptage. Bien entendu, il s'agit là d'un "savoir pédagogique implicite". Si on faisait remarquer à cette mère qu'elle n'a pas compté, elle serait vraisemblablement la première surprise ("Ah oui, c'est vrai, je n'ai pas compté !"). On peut penser qu'elle a préalablement remarqué des incompréhensions chez son enfant, liées à la pratique du comptage, et qu'elle a inventé, en situation, cette nouvelle sorte de dialogue. Répétons-le, les auteurs de cette étude précisent que ce type d'observation n'est pas anecdotique, qu'il est fréquent.

De même considérons le choix pédagogique suivant. Dans une situation où un enfant de 3 ans s'apprête à manger 3 gâteaux disposés devant lui, si on lui demande :
Adulte : *Combien vas-tu manger de gâteaux ?*
et que l'enfant ne sait pas répondre, il y a deux interventions possibles pour l'adulte. Une première consiste à lui enseigner le comptage :
Adulte : *Il y en a 3, tu vois 1, 2, 3* (en comptant).
Une autre possibilité consiste à lui demander :

Adulte : *Est-ce que c'est 2 gâteaux que tu vas manger ?*

On espère alors que l'enfant reconnaisse "2 gâteaux" dans les 3 qui lui sont présentés[2] et qu'il réponde:

Enfant : *Je vais manger 2 là et encore celui-là.*

L'adulte peut alors préciser :

Adulte : *Oui, 2 et encore 1, tu vois ça s'appelle 3.*

Dans ce cas, c'est encore la logique langagière du calcul qui est privilégiée (2+1=3). Le mot-nombre "trois" est présenté à l'enfant alors qu'il réfère explicitement à une quantité. Il est clair que ce second type de dialogue semble préférable en petite section et en début de moyenne section parce que c'est lui qui permet le mieux de construire une première conception de ce qu'est une quantité.

Enfin considérons cette autre interaction enfant-adulte. Pour savoir combien il y a d'invités à l'anniversaire de son enfant de 3 ans, une mère sort devant lui son pouce en disant "Paul", son index en disant "Luc", son majeur "Damien", son annulaire "Loic", son petit doigt "Julien" et enfin le pouce de l'autre main "Anne".

La mère : (montrant les 6 doigts sortis) : *Vous serez 6 à ton anniversaire, tu vois comme ça, c'est 6.*

Enfant : *Et, moi ?*

La mère : *"Ah oui, je t'oubliais, avec toi, ça fera 1 de plus, comme ça, 7"* (en sortant un nouveau doigt et en montrant la nouvelle collection formée).

Encore une fois c'est la logique langagière du calcul qui est privilégiée : chaque mot-nombre prononcé renvoie directement à une quantité par l'intermédiaire de ce qu'on peut appeler une collection-témoin de doigts, sans aucun comptage oral. Dans ce contexte, l'élément ajouté (le "1 de plus") n'a pas été numéroté (sinon il aurait été "le 7"), ce qui aide à la compréhension que 7 renvoie à la nouvelle totalité formée (6 et "1 de plus") et non au dernier doigt levé.

C'est certainement ce type de pratique éducative qui explique que les enfants, avant de savoir compter, puissent *"comprendre que des nombres plus grands représentent la numérosité de grandes collections de la même manière que des petits nombres représentent celle des petites collections; et cela avant même de pouvoir déterminer quel grand nombre correspond à quelle grande collection"* (Sophian 1991, p.49).

Dans les trois situations qui viennent d'être évoquées, c'est la logique langagière du calcul qui est privilégiée et non celle du comptage. Mais ces situations ont un autre trait commun important: on hésite à les qualifier de situations de résolution de problèmes. En effet, dans chaque cas, l'éducateur prend à sa charge une bonne partie du problème. Dans le dernier cas, par exemple, c'est lui qui dit à l'enfant que *"comme ça, c'est 6"*, c'est lui qui prend en charge la dénomination des quantités. Il est clair qu'un enseignement précoce du comptage aide l'enfant à mémoriser les mots-nombres (tout ordre sur un matériau verbal est une aide à sa mémorisation), mais il n'est pas sûr que cet objectif doive prévaloir sur la compréhension de leur signification quantitative.

---

[2] Cet espoir est très raisonnable : les enfants savent très précocement reconnaître et dénommer une quantité de 2 objets, ils savent même souvent le faire avant de savoir compter jusqu'à 2 (Fischer 1984)

Le pédagogue peut préférer supprimer un certain nombre de difficultés que l'enfant est susceptible de rencontrer (comme celle de dénommer les quantités), pour permettre à cet enfant de fonctionner mentalement à un haut niveau de conceptualisation, un niveau proche de celui du calcul. Dans ce cas, l'éducateur "prête son savoir à l'enfant". L'importance de cette relation d'étayage, telle que Bruner et Vygotsky ont pu la décrire, est aujourd'hui reconnue dans l'apprentissage de la langue orale et écrite. Dans le cas des apprentissages scientifiques, elle s'oppose à une conception rigide de l'apprentissage par résolution de problèmes. La relation d'étayage ne consiste pas seulement à aider un enfant lors de la résolution d'un problème par des reformulations, par des bilans partiels, des rappels du but, etc. "Prêter son savoir à l'enfant" peut avoir une toute autre dimension, il peut s'agir d'enseigner la signification quantitative du langage arithmétique pour préparer l'enfant à un usage futur mais autonome de ce langage, quand ce sera lui qui devra dénommer les quantités grâce au comptage. Dans une telle perspective, on voit que le comptage ne peut plus être considéré comme une procédure "experte", mais plutôt comme un accélérateur d'apprentissage.

LE COMPTAGE COMME "ACCELERATEUR" DE L'APPRENTISSAGE

Dans "Les Chemins du Nombre", Sophian (ibid.) défend une position proche de celle que j'ai exposée ailleurs (Brissiaud 1989 p.46-47) : selon elle, l'enfant ne profite vraiment de l'enseignement du comptage qu'au moment où il *"découvre que la nouvelle procédure de comptage qu'il a apprise correspond effectivement à d'autres choses qu'il sait déjà sur les nombres"* (p. 50). On peut penser que c'est à travers des dialogues comme ceux qui viennent d'être évoqués, que l'enfant a appris ces *"autres choses qu'il sait déjà sur les nombres"*, des dialogues où c'est la logique langagière du calcul qui est privilégiée, grâce à une relation d'étayage de l'adulte.

On peut faire ici une analogie avec l'apprentissage de la lecture : le travail sur le code (la syllabation, par exemple) est le plus souvent considéré comme incontournable, mais on prend généralement garde de ne pas engager ce travail avant que l'enfant n'ait eu l'expérience d'un lecture compréhensive dans des contextes adaptés (cf. les méthodes "globales", "mixtes" ou encore de "lecture-écriture"). En effet, une trop grande focalisation de l'enfant sur le code risquerait de faire dévier l'apprentissage de son but. C'est ainsi que la syllabation n'est généralement introduite que comme "accélérateur d'apprentissage".

De même que la syllabation, le comptage est un outil technique puissant. Mais le pédagogue peut choisir d'en retarder l'enseignement à un moment où l'enfant, grâce aux activités évoquées précédemment, sait déjà exprimer quelques quantités à l'aide de leurs parties (3, c'est 2 et 1, 4 c'est 3 et 1 ou encore 4 c'est 2 et 2). Il serait même souhaitable que l'enfant sache qu'une telle description des quantités est possible avec de plus grands nombres, bien qu'il soit incapable de faire cette décomposition sans le secours de l'adulte. C'est le cas par exemple lorsqu'un enfant sait quantifier une collection sur ses doigts par le procédé évoqué plus haut et qu'il interroge un adulte en lui demandant *"c'est combien une main et 2 doigts ?"*. Le pédagogue peut donc choisir de n'enseigner le comptage que lorsque l'enfant a expérimenté des procédures de quantification qui sont plus proches du calcul que du comptage, et ceci, bien entendu, dans des "contextes adaptés". Sinon, il n'est pas exclu que certains enfants focalisent leur attention sur les aspects techniques du comptage. Dans ce cas, ce comptage précoce ne les aide guère à construire la notion de quantité, il peut même faire obstacle à cette construction.

De même qu'il serait dangereux de considérer la syllabation, sans aucune réserve, comme une "procédure experte", il peut être dangereux de qualifier ainsi le comptage, sans autre considération. Il nous paraît plus prudent de le considérer comme un "accélérateur de l'apprentissage".

En effet, en M.S., en G.S., lorsque l'enfant a déjà quelques connaissances concernant les quantités, le comptage rend l'enfant autonome dans la dénomination des grandes quantités; par ailleurs ce comptage ne présente plus les mêmes dangers car l'enfant dispose alors des moyens de le réfléchir comme une suite de désignations quantitatives et non comme une suite de numéros. Il s'agit bien, dans ce cas, d'un accélérateur de l'apprentissage. C'est alors que les situations expérimentées par Ermel trouvent tout leur intérêt [3]

Pour autant, il n'est pas sûr que les dialogues évoqués précédemment n'aient plus lieu d'être en G.S.. En effet, que faire avec les enfants qui, à cet âge, n'ont construit aucune notion de quantité au delà de 2 ou 3, qui sont plongés dans un comptage complètement ritualisé, le plus souvent très peu performant ? Faut-il partir de ce "savoir-faire ancien" pour qu'ils l'améliorent ? Est-il trop tard pour établir avec eux cette sorte de dialogue ? Nous ne le pensons pas. C'est peut-être grâce à ces interactions qu'on les aidera le mieux.

CONCLUSION: COMMENT DEFINIR LE CALCUL ?

Rappelons que la rubrique "Calcul au cycle I" du texte ministériel de janvier 1991 est rédigée ainsi :

"Même si l'enfant utilise parfois des procédures de calcul avec le seul recours aux nombres, cela ne relève pas de compétences réelles dans le domaine du calcul, au sens qui lui est donné dans ce texte pour les cycles II et III".

Il est clair que pour définir des compétences en calcul, il faut se mettre d'accord sur une définition du calcul. Or il n'existe pas de définition "canonique", de définition qui serait adoptée par la "communauté scientifique" ? Précisons les enjeux d'une telle définition. De manière évidente, le calcul s'oppose au comptage[4] , mais il est essentiel de remarquer qu'il s'y oppose selon deux dimensions.

La première de ces dimensions est la présence ou l'absence d'un matériau qui est le support du comptage. Pour déterminer 4+3, par exemple :

---

[3] Insistons cependant sur un point : l'accès au surcomptage n'a d'intérêt que lorsque ce surcomptage **a été inventé par l'enfant.** Tout enseignement un tant soit peu volontariste du surcomptage est vraisemblablement néfaste. Il vaut mieux un enfant qui continue à compter 1 à 1 dans un cadre imagé qui privilégie les repères 5 et 10, qu'un autre qui imite le surcomptage d'un camarade parce que l'enseignant a valorisé ce surcomptage.

[4] Pour un locuteur francophone car la langue anglaise ne contient pas de mot équivalent à " calcul "

- soit l'enfant va sortir 4 doigts sur une main, 3 sur l'autre puis va recompter le tout (cet enfant compte 4+3),

- soit l'enfant répond immédiatement 7, il met directement en relation les quantités 4 et 3 *"avec le seul recours aux nombres"*, sans aucun matériau qu'il égrène un à un (cet enfant calcule 4+3).

Ces deux procédures ne correspondent donc pas au même niveau de symbolisation, le calcul opère sur des signes linguistiques (les noms de nombres) quand le comptage opère sur des symboles analogiques (les collections de doigts). Selon cette première dimension, donc, comptage et calcul s'opposent par le niveau de symbolisation qui est accessible à l'enfant.

La seconde dimension quant à elle, renvoie à des différences relatives à la stratégie de quantification adoptée. Pour quantifier une collection de quatre objets, l'enfant peut :

- soit focaliser son attention successivement sur chacun de ces objets, **il compte ces objets,**

- soit chercher des groupements connus (3 et 1 ou 2 et 2), **il calcule sur ces objets.**

Dans ces deux procédures, l'enfant manipule ou perçoit des objets. Il n'y a donc pas de différence relative au niveau de symbolisation, ce qui diffère c'est la stratégie de quantification adoptée: égrénage des objets un à un dans un cas, sommation de parties dans l'autre.

Le texte ministériel privilégie la première dimension (sait calculer celui qui n'a plus besoin d'un matériau à égréner un à un) alors que nous croyons avoir montré l'importance de la seconde dimension (commence à calculer celui qui quantifie en se ramenant à des quantités connues, plutôt que d'égréner les objets un à un)[5] .

Pour défendre le point de vue adopté ici, on pourrait argumenter que dans la langue française, le mot calcul est employé dans des situations non-numériques et qu'il renvoie alors à des plans c'est-à-dire à des statégies. Ou encore, ce que ce l'on appelle en français le "calcul réfléchi" se dit en anglais "thinking strategy". Mais l'important est ailleurs : dans sa version actuelle, le texte officiel, rend mal compte de la façon dont les enfants progressent vers le nombre à l'école maternelle, il ne laisse en rien présumer l'importance d'une stratégie de quantification différente du comptage, qui est plus proche du calcul et qui peut cependant précéder le comptage pour aider l'enfant à maîtriser et à conceptualiser ce comptage.

Qu'on adopte l'une ou l'autre définition du calcul, il est raisonnable d'espérer que les enfants sachent calculer sur les 5 premiers nombres en fin de G.S.. Aussi, le texte officiel aurait pu distinguer deux domaines numériques : un domaine restreint, celui du calcul (comprenant les 5 premiers nombres au moins) et un domaine plus large, celui du comptage (qui peut s'étendre aux 30 premiers nombres). Au lieu de cela, il opte pour une antériorité du comptage sur le calcul et il minimise la portée du calcul sur les petits nombres avec la formule suivante : *"Même si l'enfant utilise parfois des procédures de calcul avec le seul recours aux nombres..."*. Certes, un

---

[5] L'analyse présente précise celle qui a été conduite dans des écrits antérieurs (Brissiaud 1989, par exemple) où ces deux dimensions étaient jusque là confondues.

aménagement du texte qui distinguerait deux domaines numériques, un domaine du calcul et un domaine du comptage, ne renseignerait qu'imparfaitement les enseignants quant à la variété des pratiques éducatives possibles concernant le nombre, mais il diminuerait le risque de croire qu'au cycle I l'enseignement du comptage suffit.

Par ailleurs, en aménageant le texte de cette façon, on risquerait moins que les enseignants pensent qu'après 50 ans d'un certain discours (il faut privilégier le calcul et non le comptage), c'est aujourd'hui le discours contraire qui leur est tenu (il faut d'abord enseigner le comptage). Ces "mouvements de balanciers", qu'ils soient réels ou non, ont des effets désastreux sur la perception qu'ont les enseignants du discours pédagogique. La recherche en psychologie cognitive nous offre aujourd'hui tous les éléments nécessaires pour construire un discours qui rende mieux compte des processus d'apprentissage depuis la petite section de maternelle, qui capitalise mieux les efforts des générations successives de pédagogues et donc mobilise mieux les énergies.

BIBLIOGRAPHIE

ALLARDICE, B.S. & GINSBURG, H.P. (1983). Children's psychological difficulties in mathematics. In H.P. Ginsburg (Ed), *The development of mathematical thinking*. New York, Academic - Press.

BIDEAUD, MELJAC, FISCHER (1991). Les Chemins du Nombre. Lille, Presses Universitaires de Lille.

BRACHET (1955). *L'enfant et le nombre*. Paris, Didier

BRISSIAUD, R. (1989). *Comment les enfants apprennent à calculer: Au-delà de Piaget et de la théorie des ensembles*. Paris: Retz.

BROUSSEAU G. (1972). Processus de mathématisation. *Bulletin de l'A.P.M.E.P. , 57-84*.

DURKIN K., SHIRE B., RIEM R., CROWTHER R.D. & RUTTER D.R. (1986). The social and linguistic context of early number word use. *British Journal of Developmental Psychology,* 4, 269-288.

ERMEL (1990). *Apprentissages numériques en grande section de maternelle.* Paris, Hatier

FARENG R. & FARENG M. (1966). *Comment faire ? L'apprentissage du calcul avec les enfants de 5 à 7 ans*. Paris, Nathan.

FISCHER, J.P. (1984). *La dénomination des nombres par l'enfant.* Strasbourg, IREM.

FLEXER, R.J. (1986). The power of five: The step before the power of ten. *Arithmetic Teacher,* (nov) 34, 5-10.

FUSON, K.C. (1988). *Children's counting and concepts of number.* New York, Springer.

GEARY, D.C., WIDAMAN, K.F., LITTLE, T.D. & CORMIER, P. (1987). Cognitive addition: Comparison of learning disabled and academically normal elementary school children. *Cognitive Development,* 2, 249-269.

GELMAN, R. & GALLISTEL, C.R. (1978). *The child's understanding of number.* Cambridge, Harvard University Press.

SCHAEFFER B., EGGLESTON V.H. & SCOTT J.L. (1974). Number development in young children. *Cognitive Psychology,* 6,357-379.

SOPHIAN C. (1991). Le nombre et sa genèse avant l'école primaire. Comment s'en inspirer pour enseigner les mathématiques. In Bideaud, Meljac & Fischer (Eds), *Les chemins du Nombre.* Lille, P.U.L.