CALCUL OU COMPTAGE ?
CALCUL ET COMPTAGE !

Roland CHARNAY
Dominique VALENTIN
Equipe de recherche en didactique des mathématiques, INRP

Au cours de deux recherches successives, notre équipe a conduit, pendant 6 ans (de 1985 à 1991), une série de travaux sur les apprentissages des nombres, du calcul et de la résolution de problèmes, et cela pour l'ensemble du cycle 2 (de la Grande Section au CE_1). Les productions pour l'enseignement, fruits de ces travaux, sont actuellement en cours de publication dans la série ERMEL.

Nous nous proposons, dans cet article, de préciser nos positions concernant la place respective du comptage et du calcul dans ces apprentissages.

I - LES NOMBRES, DES OUTILS POUR L'ELEVE

Nos propositions d'enseignement sont effectivement sous-tendues par une prise de position explicite concernant l'apprentissage des mathématiques : l'élève construit ses connaissances mathématiques et leur donne du sens en étant confronté à des problèmes pour lesquels ces connaissances constituent des solutions efficaces. Autrement dit, les connaissances sont envisagées d'abord comme des "outils" avant de devenir des "objets" d'étude (Cf. R. Douady). Cette position est actuellement retenue par l'ensemble des chercheurs en didactique. Elle s'appuie aussi bien sur une réflexion sur les mathématiques et leur fonctionnement comme sciences (leur épistémologie) que sur les apports de la psychologie cognitive (et notamment les travaux de Piaget). Elle ne néglige ni la part des interactions entre élèves dans le processus d'apprentissage, ni la nécessité de phases d'entraînement, ni le rôle central du maître pour, à certains moments, expliquer, montrer, aider... Le lecteur peut se reporter aux chapitres de Ermel GS et Ermel ; CP qui explicitent plus complètement ces choix en matière d'apprentissage.

C'est en fonction de cette option fondamentale que, en Grande Section comme au CP, nous proposons d'abord aux élèves des activités dans lesquelles ils peuvent utiliser des nombres et des procédures numériques destinées à permettre une double prise de conscience :

- d'une part, les nombres sont de bons outils pour garder la "mémoire des quantités" ; l'évaluation d'une quantité et sa traduction par un nombre, quelle que soit la façon d'obtenir ce nombre, prend alors une dimension fonctionnelle : il s'agit, par exemple, de pouvoir reconstituer une collection d'objets en un lieu différent ou à un autre moment, ou de pouvoir comparer deux collections éloignées ou encore de savoir si une quantité a été modifiée ou non, ...

- d'autre part, les nombres permettent d'anticiper le résultat d'une action sur les quantités soit lorsque les objets ne sont pas accessibles, soit avant même que l'action ne soit réalisée (par exemple, savoir combien il reste d'objets dans une boîte fermée qui en contenait 9 alors que l'on vient d'en retirer 4).

Autrement dit, nous voulons que l'élève comprenne à quoi servent les nombres en même temps qu'il apprend comment mieux s'en servir. Nous pouvons reprendre à notre compte la distinction que faisait Jean Piaget entre "réussir", ce qui est la sanction du "savoir-faire" et "comprendre", ce qui est "le propre de la conceptualisation, qu'elle succède à l'action ou finisse par la précéder et l'orienter" (Réussir et comprendre, 1974).

II - PRENDRE EN COMPTE LES COMPETENCES DES ELEVES

Nos propositions d'enseignement sont caractérisées par une deuxième option. L'enfant n'est pas une "feuille vierge" sur laquelle on pourrait imprimer, selon la volonté de l'enseignant, les connaissances nouvelles. Il construit, au contraire, ses connaissances nouvelles sur la base de ses connaissances anciennes (correctes ou erronées). Ce qui ne signifie nullement que cela se réalise par un processus continu et linéaire. Au contraire, l'élaboration de certaines connaissances nouvelles suppose une rupture avec des savoirs ou des savoir-faire antérieurs qui avaient leur domaine d'efficience. Cet abandon est coûteux pour l'élève ; il nécessite parfois de renoncer à des procédures qui permettaient de réussir.

Il en va ainsi, par exemple, pour l'élève qui résolvait un problème "additif" en recomptant mentalement tous les objets (donc par comptage) et qui, parce que les collections sont plus importantes, doit recourir au calcul[1].

Dans l'optique ainsi décrite, plusieurs questions essentielles se posent alors à l'enseignant :

- comment prendre en compte les connaissances "actuelles" des élèves (celles qui sont là, présentes, au moment où un apprentissage est organisé) ?
- parmi celles-ci, lesquelles faut-il chercher à développer, à valoriser, à améliorer ?
- lesquelles faut-il amener l'élève à abandonner et comment provoquer cet abandon ?
- dans les deux cas, quels sont alors les risques ?
- quelles connaissances nouvelles l'élève peut-il construire et développer à ce moment là ? à quel coût ?

---

[1] Les procédures de calcul s'appuient sur l'utilisation de faits mémorisés (par exemple les tables) et sur des transformations des nombres liées au système de désignation utilisé.

Il n'est pas possible d'aborder ces questions, à propos des procédures relevant du **comptage** et du **calcul**, sans se référer aux problèmes dans lesquels le jeune élève peut être amené à les utiliser. Nous évoquerons donc successivement les problèmes d'estimation de quantités et les problèmes traditionnellement qualifiés d'additifs ou de soustractifs (par exemple ceux dans lesquels est évoquée la transformation d'une quantité : accroissement ou diminution). On y ajoutera les questions qui portent directement sur les nombres, du type "quel est le résultat de 4+3 ?"

III - LES PROBLEMES D'ESTIMATION DE QUANTITES

Il s'agit ici de déterminer combien d'objets comporte une collection donnée. Cela suppose de définir les unités dénombrées (chacun des objets devant être considéré comme équivalent du point de vue du dénombrement, par exemple ou, dans d'autres cas, des couples d'objets : cas du dénombrement de paires de chaussures ou encore de paquets de dix,...).

Dans son ouvrage "L'enfant et le nombre", M. Fayol retient trois grandes catégories de procédures permettant aux êtres humains de déterminer combien d'éléments comporte un ensemble donné :

- l'aperception globale (ou subitizing) qui consiste en une évaluation exacte et quasi-immédiate du nombre d'objets de la collection (si celui-ci ne dépasse pas 4 ou 5),
- le comptage, qualifié de "procédure de base", permettant d'évaluer de manière très précise des collections de toute taille, mais demandant du temps et susceptible d'erreurs,
- l'évaluation globale qui permet une quantification rapide, mais très approximative.

M. Fayol évoque également l'utilisation conjointe du subitizing et du calcul, qui consiste à "percevoir" dans la collection des sous-ensembles composés de 2 ou 3, voire 4 ou 5 objets, et à additionner successivement les nombres correspondants. Mais il ajoute, en le regrettant, que peu d'études ont été consacrées à cette question. Mais, pour pouvoir utiliser efficacement ce type de procédure complexe, l'enfant doit savoir ajouter 2, 3, 4 ou 5 à un autre nombre assez rapidement, ce qui n'est réalisé que très partiellement chez les jeunes enfants (voir § suivant)...

Après une large revue des nombreuses études consacrées aux procédures de quantification (études qui ne se réduisent évidemment pas aux seuls travaux de Gelman), M. Fayol insiste dans sa conclusion, et après en avoir souligné les manifestations précoces, sur le rôle du comptage. "Il ressort très clairement des données recueillies que le comptage joue un rôle fondamental dans toutes les activités d'estimation des quantités numériques. Le subitizing lui-même, longtemps considéré comme une aperception passive, pourrait bien, comme le souligne Fischer (1981) n'être que l'étape ultime d'une intériorisation du comptage...".

Pour l'enseignement de l'estimation des quantités à de très jeunes élèves (ceux du cycle 1), quels choix convient-il de faire ?

Bien que nos travaux ne concernent que le cycle 2, la Grande Section se trouvant à l'heure actuelle à l'articulation des cycles 1 et 2, il semble difficile de faire des propositions pour ce niveau sans se préoccuper des acquisitions possibles dans les deux premières années d'école maternelle. C'est ainsi que nous avons constaté qu'au début de la Grande Section, le comptage est déjà disponible pour un bon nombre d'élèves, mais fonctionne plus ou moins bien. Compte-tenu de l'importance du comptage (soulignée par la plupart des chercheurs) et en accord avec notre option de prendre en compte les compétences "actuelles" des élèves, nous avons donc cherché à assurer cette compétence, à en développer le domaine d'efficacité dans des situations qui lui donnent du sens. Entre autres, il convient d'aider les élèves à prendre conscience du fait que le dernier mot-nombre prononcé dans le comptage des objets d'une collection est aussi celui qui rend compte de la quantité évaluée. Le domaine des "petits nombres" dans lequel certains enfants peuvent avoir recours à la fois au subitizing et à une reconnaissance physique (doigts) ou géométrique (dé) des quantités est favorable à cette prise de conscience.

Mais dans le même temps, nous avons également cherché à développer la capacité à ajouter 1, à compter de 2 en 2, ... qui peuvent être réinvesties dans des activités de dénombrement, en utilisant alors (éventuellement) le calcul.

Dans une activité d'estimation d'une quantité, chaque élève peut donc avoir recours a une procédure choisie par lui, en fonction de ses compétences ou de caractéristiques propres à la situation telles que le nombre d'objets, leur disposition, le fait qu'ils soient présentés simultanément ou successivement, un par un ou par petits paquets,... A partir de là, on peut poursuivre un double objectif :

- d'une part, aider chaque enfant à devenir plus performant dans les procédures qu'il utilise ;
- d'autre part, favoriser, dans certains cas, des changements de procédures en "jouant" sur les caractéristiques des situations, sur l'observation de procédures mises en oeuvre par d'autres élèves ou par l'enseignant, ou encore en assurant la mise en place de connaissances qui permettent l'utilisation de procédures nouvelles, ...

Peut-on conclure en disant que, au niveau de l'apprentissage, en Grande Section et au CP, il n'y a pas à opposer comptage et calcul, mais plutôt à aider l'élève à maîtriser ces deux types de procédures et à les utiliser à bon escient lorsqu'il doit estimer une quantité ? Surtout si l'on pense, comme le suggère C. Sophian, que les convergences entre les résultats d'une procédure nouvelle et ceux d'une procédure plus familière sont déterminants pour la construction des significations.

En ce qui concerne la Petite Section et la Moyenne Section, il nous semble que l'essentiel n'est pas de choisir d'enseigner une procédure au détriment des autres. Au contraire, il s'agit de permettre à chaque enfant de résoudre des problèmes avec ses propres moyens, c'est-à-dire de se familiariser avec l'approche de la gestion des quantités, sous diverses formes, de donner du sens aux questions qui lui sont posées à ce propos, puis progressivement, d'anticiper sur les actions qu'il commence à bien maîtriser. Nous avons développé ces idées dans le numéro spécial des Cahiers Pédagogiques sur l'école maternelle, paru en 1990. On trouve dans cet article des exemples d'activités destinées aux enfants de Petite et Moyenne Sections, proposées par des maîtresses travaillant dans une école dont les Grandes Sections utilisent la progression INRP. L'objectif de ces activités n'est certainement pas l'utilisation systématique du comptage, mais, au contraire, l'élaboration de procédures diverses, en particulier pour résoudre des problèmes de comparaison, en fonction de la taille des nombres en jeu, de la nature des objets concernés (des boules instables ou des marrons, ...), etc. Ces activités, à un moment où les problèmes de conservation des quantités discrètes sont loin d'être acquis, permettent à la fois de mettre en évidence l'intérêt de la correspondance terme à terme et ses limites. En effet, si on ne parle plus guère de l'usage de cette procédure alors qu'elle a tenu la vedette à l'école maternelle pendant des années, il paraît tout aussi regrettable de la refuser totalement. De plus, c'est une procédure indispensable au dénombrement et qui doit donc être disponible : en effet le principe d'adéquation unique repose sur la capacité à établir une correspondance terme à terme entre des mots et des objets, ce qui n'est guère facile !

En Petite et Moyenne Section, les enfants utilisent donc plusieurs procédures qui dépendent en grande partie de l'ampleur des collections qu'ils ont à traiter : subitizing, correspondance terme à terme et, progressivement et de plus en plus sûrement, comptage. Sans doute certains utilisent-ils des procédures qui s'apparentent au calcul, mais ce dernier viendra en son temps, un temps nourri d'expériences très variées portant sur des quantités.

IV - LES PROBLEMES DITS "ADDITIFS" OU "SOUSTRACTIFS"

Il s'agit d'un domaine complexe et la maîtrise complète de tous les problèmes qui relèvent de ce "champ conceptuel" suppose un très long apprentissage : plus d'une dizaine d'années, selon G. Vergnaud auquel on se reportera avec profit (Grand N, n°38).

Certains de ces problèmes peuvent cependant être proposés très tôt, comme nous l'avons fait, à des élèves de Grande Section.

Arrêtons-nous simplement sur les procédures qu'ils peuvent utiliser pour les résoudre. Dans le jeu du trésor, les élèves qui ont déjà reçu quelques pierres (5, par exemple) doivent prévoir combien ils en auront après en avoir gagné autant qu'il y a de points (2, par exemple) sur le dé qu'ils viennent de lancer. Les pierres déjà reçues ne sont pas visibles ; l'élève sait seulement combien il y en a déjà dans sa boîte.

Plusieurs catégories de procédures sont utilisées par les élèves :

- certains élaborent mentalement la réponse, soit en faisant appel à un résultat mémorisé, soit par surcomptage (ils avancent de 2 après 5),
- d'autres surcomptent également, mais en affichant le 2 sur leurs doigts ou en utilisant les points du dé,
- d'autres encore, recomptent la totalité, par exemple en affichant 5 sur une main et 2 sur l'autre,
- enfin d'autres ne peuvent trouver la nouvelle valeur de leur trésor qu'en disposant effectivement de toutes les pierres et en les comptant une à une ; ils n'ont pas encore compris qu'ils peuvent "anticiper" la réponse ou ne savent pas comment faire pour cela.

De quoi dépend le choix d'une de ces procédures ? Il est difficile de définir avec une totale certitude ce qui le motive. On peut cependant supposer que, dans une situation comme celle que nous venons d'évoquer, c'est-à-dire dans laquelle les objets ne sont pas présents au départ, interviennent à la fois la représentation que l'élève se fait de la situation, le fait qu'il a ou non déjà rencontré des situations semblables, la maîtrise qu'il a des procédures susceptibles d'être mises en oeuvre, la connaissance qu'il a des nombres en jeu...

Le recours à une procédure de type "calcul" suppose que l'élève a d'abord identifié qu'il fallait ajouter les nombres 5 et 2 (il opère alors effectivement sur les signes linguistiques), puis qu'il connaît le résultat ou qu'il sait le reconstruire sans recourir au surcomptage. Alors que les procédures de type "comptage" (recomptage de la totalité ou surcomptage) peuvent être réalisées en s'appuyant sur une représentation figurée de la situation (soit uniquement mentale et l'enfant compte alors véritablement les objets "dans sa tête", soit en évoquant les objets non disponibles avec d'autres qui, eux, sont disponibles, par exemple les doigts). On comprend donc aisément que le premier type de procédure est plus difficile à mettre en oeuvre, puisqu'il suppose la reconnaissance préalable d'un modèle arithmétique ainsi que la mémorisation de nombreux faits numériques.

Ces constats débouchent sur deux options entre lesquelles il faut choisir..

La première consiste à reculer le moment où des problèmes de ce type seront présentés aux élèves en attendant qu'ils soient capables d'identifier le calcul à faire et d'effectuer celui-ci. Mais comment auront-ils appris à identifier ce calcul s'ils n'ont jamais été confrontés à ces problèmes ?

La seconde option consiste à proposer très tôt ce type de problèmes aux élèves, avant qu'ils ne disposent des solutions "expertes" pour les résoudre. Les travaux de Carpenter, Hiebert et Moser, montrent en effet - et nous avons pu le confirmer - qu'avant tout apprentissage scolaire des "opérations", les jeunes enfants peuvent résoudre ces problèmes à leur manière, avec très peu d'erreurs, alors que les premiers apprentissages scolaires souvent trop formels les amènent à tenter un calcul dépourvu de sens pour eux. Dans cette optique, l'expérience montre qu'en confrontant les solutions qu'ils mettent en oeuvre, en mettant à l'épreuve leurs procédures sur les mêmes problèmes, mais avec des nombres plus grands par exemple, et en ayant acquis de nouvelles compétences sur les nombres, ils sont conduits à s'approprier de nouvelles procédures qui, elles, relèvent du calcul. Cette transition des premières procédures (qui, le plus souvent relèvent du comptage) à des procédures nouvelles, qui relèvent du calcul, ne se fait pas de manière linéaire, ni en même temps pour tous les élèves, ni même de manière définitive pour un même élève. Il y faut du temps... et de l'enseignement, c'est-à-dire des situations spécialement aménagées par le maître pour engager la rupture avec les procédures anciennes.

Cette seconde option se justifie à nos yeux par au moins deux types de considérations.

D'une part, les élèves peuvent, assez tôt, utiliser les nombres qu'ils connaissent et donc ainsi leur donner sens en même temps qu'ils sont placés face à une véritable activité mathématique qui suppose recherche et élaboration d'une solution personnelle.

D'autre part, ils s'approprient ainsi les problèmes qu'ils ont résolus à leur manière, les dominent en quelque sorte. Ces problèmes peuvent alors être utilisés plus efficacement pour engager l'appropriation de solutions nouvelles, d'autant que les solutions anciennes sont, dans certains cas, mobilisables comme moyen de contrôle ou de validation d'une solution nouvelle que l'on maîtrise moins bien. Passer ainsi de solutions qui relèvent du comptage à des solutions qui relèvent du calcul constitue un objectif central pour le cycle 2 (et notamment pour le CP et le CE_1). C'est sans doute également un moyen d'éviter, lorsque le temps est venu de résoudre des problèmes de type multiplicatif, que les élèves ne cherchent trop tôt à calculer l'incalculable pour eux, c'est-à-dire, par exemple, à répondre comme le font près de la moitié des élèves, par "25+3+6" ou "25+3" au problème : "le maître a commandé 3 paquets de 25 cahiers et 6 pochettes de feutres. Combien de cahiers recevra-t-il ?" (Cf. l'évaluation CE_2, 1990).

Cette option se trouve par ailleurs en accord avec l'hypothèse que soutient J.P. Fischer à l'issue d'une étude sur le développement et les fonctions du comptage chez l'enfant de 3 à 6 ans et selon laquelle "le comptage joue un rôle important dans la dénomination des premiers nombres et dans la résolution des premiers problèmes par l'enfant".

V - CALCUL DE SOMMES OU DE DIFFERENCES (hors contexte)

La question de ces calculs "décontextualisés" se pose, pour nous, essentiellement à partir du CP, lorsque les nombres ont acquis une signification suffisante pour les élèves. Auparavant, ils ont surtout à produire des résultats "en situation" comme nous l'avons vu dans le § précédent, et donc s'appuyer sur la sémantique de la situation pour élaborer leur réponse, même s'ils doivent résoudre le problème mentalement. Cela n'empêche pas certains élèves d'utiliser des résultats mémorisés précocement (certains doubles, ceux correspondant à des ajouts de 1, ...). Ils y sont même encouragés et leurs solutions sont, comme les autres, explicitées pour les autres élèves. Mais aucun entraînement particulier à la mémorisation de résultats n'est organisée à ce niveau (celui de la Grande Section).

Comment un jeune élève peut-il calculer 5+4, une fois qu'il a compris la question qui lui est posée ?

Ou bien il connaît le résultat parce qu'il l'a mémorisé et qu'il est capable de le récupérer en mémoire. Il annonce alors directement ce résultat.

Ou bien, il doit reconstruire ce résultat. Et pour cela il aura recours soit à des procédures de type "calcul", soit à des procédures de type "comptage". Dans le premier cas, il utilise par exemple un résultat connu de lui (par exemple 4+4=8) et y ajoute 1 pour obtenir le résultat recherché. Ce type de procédure ne fonctionne souvent que pour certaines sommes, en fonction des résultats connus (les doubles par exemple) et de la capacité à décomposer les nombres de la somme proposée au départ. Il s'agit alors de procédures locales. Dans le second cas (procédure de type "comptage"), l'élève a souvent recours à une figuration de la somme (avec les doigts, par exemple) et utilise le recomptage total (il doit alors afficher 5 et 4) ou le surcomptage (il n'affiche que 4 et surcompte de 4 au-delà de 5).

La question se pose réellement de savoir s'il faut ou non entraîner ces procédures qui relèvent du comptage ou, au contraire, chercher à mettre en place d'emblée les procédures qui relèvent du calcul. Plusieurs types d'arguments doivent être examinés.

Une trop bonne compétence dans les procédures de type "comptage" risque d'être un obstacle à l'appropriation des résultats de la table et des procédures de type "calcul". On aurait alors tendance à ne pas mettre trop en valeur les procédures de type "comptage".

Inversement, les procédures de type "calcul" paraissent plus abstraites et supposent davantage de connaissances pour être mises en oeuvre. A refuser ou à dévaloriser les procédures de type "comptage", on risque de priver certains élèves de moyens pour déterminer une somme.

Autrement dit, il nous semble raisonnable d'admettre que les procédures de type comptage sont indispensables, pour un temps, au moins pour une bonne partie des enfants. A ce titre, l'enseignant devra donc avoir la charge aussi bien de les introduire et de les entraîner que d'amener les élèves à les dépasser et les abandonner.

On peut noter également que le comptage de 1 en 1 peut être enrichi, plus tard, du comptage de 2 en 2, 5 en 5, 10 en 10, etc. et se trouve utile, pour certains calculs à réaliser mentalement comme 47+33 évalué par "47 plus 3, 50, 60, 70, 80". Ici calcul et comptage coopèrent !

COMMENT CONCLURE ?

Que nous apprennent les nombreux travaux conduits sur ce sujet ? A l'issue de la recension qu'il en a fait, M. Fayol note que "l'étude de la résolution d'opérations simples ou complexes fait ressortir la coexistence de deux modalités de traitement. La première - de type procédural - consiste à utiliser des systèmes de comptage plus ou moins sophistiqués... La seconde revient à récupérer directement en mémoire à long terme le résultat associé au couple donné. Il s'agit cette fois d'une connaissance déclarative qui pose essentiellement des problèmes d'accès". Il poursuit en indiquant que "l'étude des performances, chez l'enfant surtout, mais également chez l'adulte, tend à montrer que les deux possibilités sont toujours présentes, le recours à l'une plutôt qu'à l'autre dépendant de l'impact de facteurs plus ou moins connus et/ou difficiles à contrôler. Dans cette perspective, le problème est celui d'une relative dominance de l'une ou l'autre modalité : chez les plus jeunes, il semble que le procédural l'emporte alors que, chez les adultes, la récupération devient majoritaire... En ce qui concerne l'addition, le passage de l'un à l'autre paraît se produire au CE_2 ou CM_1, sauf chez les sujets présentant des troubles de l'apprentissage, sans qu'on comprenne bien pourquoi". Il nous semble un peu rapide de conclure que cette plus grande difficulté pour certains sujets serait principalement explicable par un entraînement au comptage et au surcomptage.

Est-il raisonnable et intéressant d'espérer qu'à la fin de la Grande Section les enfants sachent calculer sur les 5 premiers nombres ? Ce n'est pas impossible si on laisse chacun utiliser la procédure de son choix (y compris le comptage), beaucoup plus difficile si on attend la mémorisation de certains résultats et la reconstruction des autres par le calcul ! Mais cela ne nous paraît pas souhaitable pour plusieurs raisons :

- il faudrait que tous les élèves aient une bonne maîtrise des nombres jusqu'à 10 (en effet 5+5=10 !), ce qui n'est pas assuré pour tous,
- le risque est grand de voir s'installer très tôt (trop tôt) des activités d'entraînement systématique sur des nombres "désincarnés", qui seraient simple répétition verbale pour certains élèves et donc obstacle à la construction de sens,
- c'est nier les compétences des élèves et la valorisation de celles-ci dans des activités de résolution de problèmes,
- c'est également courir le risque, déjà évoqué, que certains élèves, privés de "leurs" procédures, ne se trouvent démunis et renoncent.

C'est à partir du CP, puis au CE_1, que sera engagé un dispositif d'enseignement amenant les élèves à abandonner les procédures relevant du "comptage" pour élaborer des procédures relevant du "calcul". C'est d'ailleurs lorsque les nombres deviennent plus grands que les procédures de type "calcul" prennent toute leur efficacité...

Il est vrai que le "comptage" constitue un obstacle au "calcul". Mais l'apprentissage est aussi fait de phases au cours desquelles il faut renoncer à ce qu'on utilisait auparavant. Il appartient à l'enseignement de prendre en compte ces obstacles et d'organiser les conditions de leur dépassement.

L'appropriation du calcul "additif" ne se fera pas en un seul jour.

Que ce soit pour dénombrer une collection, pour résoudre un problème évoquant une situation "concrète" ou pour évaluer une somme ou une différence, les élèves auront, dans certains cas, encore longtemps recours au "comptage", alors même que le "calcul" est déjà largement mis en place.

Nous pouvons, à cet égard retenir, comme hypothèse de travail pour l'appropriation des connaissances numériques, les trois phases évoquées par C.A. Thornton phase 1 : comprendre le concept ; phase 2 : apprendre des stratégies ou des procédures pour obtenir des résultats inconnus ; phase 3 : mémoriser ces résultats jusqu'à obtenir des réponses automatisées.

Pour le chercheur, "comptage" et "calcul" s'opposent car relevant de processus différents qui, effectivement, ne correspondent au même niveau de symbolisation.

Pour l'élève, par contre, ce sont deux outils qui sont à disposition, complémentaires l'un de l'autre car permettant de résoudre les mêmes types de problèmes, outils qu'il choisira d'utiliser en fonction de la maîtrise qu'il en a, de la représentation qu'il se fait des situations à traiter, de la taille des nombres en jeu, ...

Reconnaissons cependant que si cette concurrence entre "comptage" et "calcul" peut aider chacun à se "débrouiller" face à certains problèmes, en lui laissant le choix de l'outil, elle ne facilite pas la tâche de l'enseignant qui souhaite favoriser l'accès au calcul pour tous ses élèves !

BIBLIOGRAPHIE

CARPENTER T.P., HIEBERT J., MOSER J.M. (1981) : Problem structure in first-grade children's initial solution process for simple addition and substraction problem's, *in Journal of Research in Mathematics Education*

CHARNAY R., VALENTIN D. (1991) : Activités numériques et résolution de problèmes en maternelle, *Cahiers Pédagogiques, n° 291*

CONNE F., Entre comptage et calcul, *Math-école, n° 130, SRP Genève,* 1987

Equipe de recherche en didactique des mathématiques (1988) : Un, deux, ... beaucoup, passionnément ! Les enfants et les nombres, *Rencontres Pédagogiques, n° 21, INRP*

ERMEL (1990) : *Apprentissages numériques,* Cycle des Apprentissages fondamentaux, Grande Section, HATIER

ERMEL (1990) : *Apprentissages numériques,* Cycle des Apprentissages fondamentaux, CP, HATIER

FAYOL M. (1990) : L'enfant et le nombre, Du comptage à la résolution de problèmes, DELACHAUX et NIESTLE

FISCHER J.P. (1981) : Développement et fonction du comptage chez l'enfant de 3 à 6 ans, *Recherches en didactiques des mathématiques, vol. 2.3, La Pensée Sauvage*

PIAGET J. (1974) : *Réussir et comprendre,* PUF

SOPHIAN C. (1991) : Le nombre et sa genèse avant l'école primaire. Comment s'en inspirer pour enseigner les mathématiques, Les chemins du nombre, *Presses Universitaires de Lille*

THORNTON C.A. (1990) : Solution stratégies : substraction number facts, *Educationnal Studies in Mathematics*

VERGNAUD G. (1986) : Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques, *Grand N, n° 38*