



En d'autres termes, un élève qui n'a pas accès aux chiffres a rapidement de grandes chances de renoncer au sens en mathématiques, pour ne plus appliquer que des techniques et des règles apprises, sans savoir pourquoi il les applique. C'est ainsi que l'on obtient des adolescents puis des adultes imperméables à toute démarche mettant en jeu des données chiffrées ; on les dira alors en situation d'innomérisme.

La première rupture apparaît souvent avec l'introduction du zéro en maternelle

Pour le ministère de l'Éducation nationale, l'innomérisme est l'incapacité de mobiliser les notions élémentaires de mathématiques, du calcul et des modes de raisonnement associés. Mais cette incapacité n'est pas un état : elle est le résultat d'un processus qu'il s'agit de prévenir en agissant à la source – en luttant contre l'inchiffrisme.

PLS

Comment se manifeste l'inchiffrisme ?

S.B. : De plusieurs façons qui ont toutes la même origine. D'abord par l'incompréhension du rôle

des chiffres dans l'écriture des nombres, par exemple quand un enfant écrit 30047 pour « trois cent quarante-sept ». Ensuite par la difficulté d'attribuer aux chiffres une signification autre que celle, primordiale, des 1, 2, 3, 4, ..., 9 originels. C'est-à-dire d'accepter que « 3 » puisse *signifier* le nombre « trois », mais aussi le nombre « trente » dans 37, ou le nombre « un tiers » dans $\frac{2}{3}$, ou une « puissance trois », dans 2^3 .

Toutes choses qui ont pour effet de compromettre le rôle des chiffres dans l'expression des quantités quelles qu'elles soient, matérielles ou numériques.

Aussi curieux que cela puisse paraître, l'enfant qui répond 6 quand on lui demande combien de gâteaux il y a dans 4 paquets de 2 gâteaux est dans le même brouillard numérique que l'élève qui, en 4^e, trouve 6 huitièmes en additionnant 4 cinquièmes et 2 tiers (voir la photo page 18). Seul compte le $4 + 2 = 6$ de l'enfance. C'est cela, l'inchiffrisme : des chiffres et des signes (le signe + en particulier) figés dans une fonction de comptage, vidés très tôt de leur sens. D'où l'innomérisme.

Résultat, à la fin de l'école primaire, un élève sur quatre ne sait pas écrire un grand nombre entier (supérieur à 10 000) en chiffres (par opposition à l'écriture en mots), rapportaient le

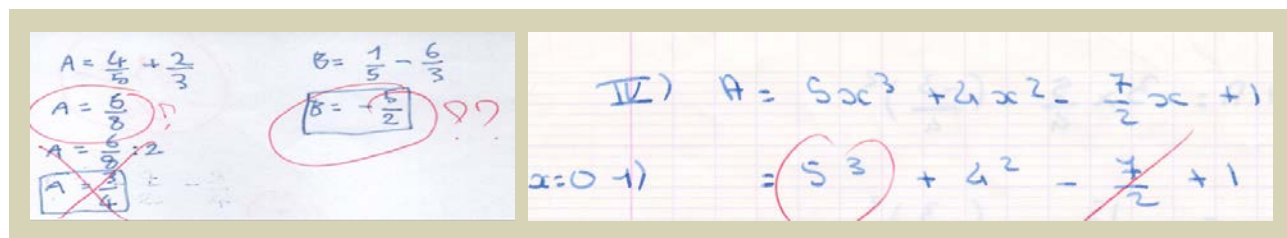
Conseil national d'évaluation du système scolaire et l'Institut français de l'éducation, dans le cadre de la Conférence de consensus sur la numération qu'ils ont organisée en novembre 2015.

PLS

À quel moment perd-on les enfants et pourquoi ?

S.B. : La première rupture apparaît souvent avec l'introduction du 0. Ce qui est attendu des enfants en fin de maternelle, c'est de savoir « lire les nombres écrits en chiffres jusqu'à dix ». Mais les enfants voient le 0 apposé au 1 pour former 10 comme s'il s'agissait d'associer deux lettres *b* et *a* pour constituer la syllabe *ba*. Si ce côté à côté n'a aucune raison d'être, aucune justification, c'est une blessure intellectuelle. Or avec une matière aussi limitée, l'explication, qui est fondatrice du système décimal, n'est pas facile à donner. Il faut donc différer l'écriture chiffrée du dix. C'est d'abord un *mot* qui a du sens et qui, pour être chiffré, attendra d'entrer en numération.

Par ailleurs, les enseignants tiennent absolument à traiter 0 comme un nombre – ce qui est vrai mais arrive trop tôt. Car en numération, 0 a d'abord un statut de chiffre. Le mélange de ces deux états peut avoir des effets redoutables. Les



DEUX ERREURS DE COLLÉGIENS « EN SITUATION D'INNUMÉRISME ». Le premier, en 4^e, devait additionner des fractions. Il a « compté ensemble » les numérateurs et les dénominateurs. Le second, en 3^e, devait remplacer x par 0 dans l'expression A . Il a remplacé x par... rien.

enfants confondent nombre et chiffre, et 0 se met à n'avoir plus aucun sens pour eux. Pourquoi leur faire « décomposer » 4 en « 4 + 0 » ? Pourquoi leur faire additionner 0 sans utilité, ce qui les amènera à écrire $6 + 0 = 60$? Pourquoi ajoute-t-on un 0 ? De quel 0 s'agit-il ? Parmi les innombrables erreurs, plus ou moins pittoresques, engendrées par ces confusions qui pénalisent les enfants et trop souvent perdurent au collège, il y a celle ci-dessus à droite, rencontrée en classe de 3^e : il s'agit de remplacer x par zéro dans l'expression A . Voyez ce que cela donne ! Les exposants de x^3 et x^2 se retrouvent en lévitation, et « 7/2 fois x » devient 7/2. Nous voici en plein innumérisme.

PLS

Comment éviter l'inchiffisme ?

S. B. : Ce qui pénalise lourdement l'enseignement de la numération, c'est le recours constant au comptage, l'obligation de la manipulation, l'illusion du concret. Or il s'agit avant tout d'apprendre à lire/écrire/parler un nombre, à connaître le sens de chacun de ses chiffres, à maîtriser la décimalité de son écriture. Il faut donc savoir aller lentement en fin de grande section et au début du CP pour un travail en profondeur sur les briques élémentaires – les nombres à un seul chiffre –, qui doivent être maîtrisés dans leurs écritures, leurs représentations, leurs organisations, leur énonciation.

Les nombres à deux chiffres sont les plus difficiles à aborder. Certes, ils sont aisément représentables et montrables parce que nous avons dix doigts. Mais c'est là que les disparités sont les plus nombreuses entre énonciation et écriture chiffrée. Ensuite, pourvu que l'on abandonne l'illusion de faire du concret en représentant les centaines avec des plaques carrées, l'apprentissage des nombres à trois chiffres est beaucoup plus facile et peut aller très vite.

Et il n'y a aucune raison de s'arrêter là. Pourquoi distille-t-on les mille, puis les dix mille, pour s'y arrêter arbitrairement en CE2 ? Comme les nôtres, les oreilles des enfants baignent dans les milliards et les millions : ces nombres sont partout, dans la langue ou sous forme d'écriture chiffrée. Les écrire n'est rien d'autre qu'organiser les chiffres trois par trois. Les enfants savent lire le mot « liberté » avant d'avoir une idée un peu consistante de ce qu'il représente. Pourquoi n'en serait-il pas de même pour le nombre 637 ? Et pour 23 456 ? Il faudrait attendre qu'ils aient une idée de ce que cela représente en éléphants, en fourmis ?

La volonté de faire du concret et de l'utile, l'accent mis sur le calcul avec les premiers nombres, font oublier qu'il s'agit avant tout d'apprendre à lire et à écrire des entités qui ont du sens « en langue » et s'emplit de sens concret avec le temps. Les mesures et le système métrique arrivent trop tôt, par exemple. En attendant, il est essentiel de donner aux enfants les moyens d'éprouver, avec les grands nombres, la notion de système de numération en n'étouffant pas leur imagination.

PLS

Avez-vous pu mettre vos idées en pratique ?

S. B. : Oui. Mon postulat – qui n'a rien de surprenant – est que si dès le CP, on fait des mathématiques qui ont du sens, la fameuse cassure entre la fin de l'école primaire et l'entrée au collège n'aura pas lieu. J'ai donc trois fois proposé à l'Éducation nationale un projet qui a donné lieu à trois expérimentations, dans des écoles du XI^e, puis du XIV^e arrondissements, à Paris. Chaque fois, j'intervenais au cours de deux années consécutives, dans les classes de CP puis de CE1 – une fois jusqu'en CE2 – et auprès de leurs enseignants. Et chaque fois, cela a été une expérience formidable.

PLS

Quels résultats avez-vous obtenus ?

S. B. : Lors de la première de ces expérimentations, j'étais libre de répartir le programme dans le cycle CP-CE1. Dès la fin du CP, les enfants savaient lire et écrire n'importe quel nombre, en chiffres, en mots. Sachant qu'avec l'addition et la multiplication d'entiers naturels, il est possible de décrire n'importe quelle quantité effective, discrète et homogène, ces opérations ont été introduites presque ensemble. Et, du même coup, la notion – primordiale – d'une quantité ou d'un nombre organisé (en somme, en produit ou en une écriture mixte). Par exemple, on demandait aux enfants de dire combien de places compte un restaurant comportant une table de six et quatre tables de cinq. Ils écrivaient alors très simplement « $6 + 4 \times 5$ », puis le calculaient correctement, obtenant 26. Or au collège, l'erreur classique consiste à d'abord effectuer $6 + 4$, puis à multiplier le résultat par 5, pour ne pas avoir reconnu la forme de l'expression et l'organisation à laquelle elle renvoie. En fin de CE1, avec une langue numérique transparente rendant les calculs faciles (tables d'addition et de multiplication comprises), les enfants étaient prêts pour bien des exercices de collège ! Sans aucune peur des chiffres...

PLS

Voit-on une différence dans la façon dont les enfants abordent et comprennent les mathématiques par la suite ?

S. B. : Je n'ai malheureusement pas eu la possibilité de suivre des enfants sur le long terme, mais dans certaines écoles, j'ai eu des retours d'enseignants sur les élèves que j'avais accompagnés en CP/CE1 et qui arrivaient en fin d'école primaire. Ils étaient entraînés à poser des questions, à répondre à celles qu'on leur posait. Bref, ils étaient dans une exigence

de sens que des parents ont aussi notée, et ce, quel que soit le milieu social, comme si cette exigence s'étendait au monde qui les entoure. C'est un bel aspect des mathématiques, qui semble convenir tant aux enfants « normaux » qu'à ceux que l'on dit en difficulté. On suspecte souvent les actions éducatives visant à réduire les inégalités de niveler par le bas. Ce que je propose me paraît procéder du contraire. L'expérience montre que chaque élève y trouve son compte. L'imagination est là, en chacun d'eux, et c'est elle qui s'épanouit au rythme de chacun.

PLS

Comment les enseignants accueillent-ils vos idées ?

S.B. : Les deux volumes de *Comptes pour petits et grands* (Magnard, 1997 et 2003), fruits des deux premières expérimentations, ont eu un effet de

bouteille à la mer incroyable. De nombreux enseignants insatisfaits de ce qu'ils faisaient ont suivi mon approche et se sont fabriqué leur propre matériel pédagogique, avec des résultats formidables.

Dans les années 2000, notamment, j'ai formé des enseignants de Nouvelle-Calédonie dans le cadre du transfert de compétences qui avait été prévu par l'accord de Nouméa de 1998. Pendant quatre ans, j'ai vu ces enseignants devenir eux-mêmes chercheurs. Ils étaient dans une sorte d'excitation intellectuelle qui a produit de beaux résultats dans les classes, en brousse comme dans des quartiers plus que défavorisés de Nouméa.

PLS

Pourquoi votre approche n'arrive-t-elle pas à s'imposer ?

S.B. : Parce qu'elle dérange. Elle remet en question certaines traditions qui ont l'âge de l'école.

Si on lisait les erreurs comme révélatrices non pas des difficultés des enfants, mais de problèmes didactiques et épistémologiques non encore élucidés, les choses avanceraient. Dans les nouveaux programmes, les mathématiques ont disparu du libellé des cinq compétences du socle commun. Au risque de leur faire perdre leur spécificité, elles sont ventilées sur ces cinq domaines, comme si on essayait de les rendre plus aimables au lieu de s'interroger sur la raison de leur disgrâce. Pour qu'inchiffisme et innombrisme disparaissent du paysage scolaire, et sachant que tous les enfants, de quelque milieu qu'ils soient, aiment à faire marcher leur tête et leur imagination, pourquoi ne s'interroge-t-on pas plus profondément sur la nature de la matière à transmettre et sur la manière dont cela se fait ? ■

Propos recueillis par Marie-Neige CORDONNIER

Dans l'interêt de la science

mathieu vidard | **la tête au carré 14:05-15:00**

france inter venez
franceinter.fr