

# *A propos du calcul libze*

## **RÉPONSE A BERTRAND**

### **et expérience dans une classe de ville**

— Il est certes difficile de comparer des expériences aussi dissemblables que celles de Bertrand, Denjean et la mienne, mais l'heure des conclusions n'est pas encore venue et l'essentiel est actuellement de relater nos efforts, nos échecs et nos réussites.

— Le dernier article de l'Éducateur laisse sous-entendre que l'école de ville en serait réduite en matière de calcul « à se contenter d'une activité scolaire ». Est-ce tellement vrai ou tellement regrettable ?

— Dans le milieu rural, la cellule villageoise et la cellule familiale, de par leur organisation et leur

genre de travail, offrent, c'est certain, plus d'occasions de calcul vivant que la famille ouvrière. Des notions comme celles de rendements, d'échanges, de ventes, de pesées, de relevés matriciels, d'arpentage, restent, bien souvent, étrangères aux préoccupations des enfants de la ville. L'élève de la classe rurale, qui participe très tôt à l'effort commun, semble, parce qu'il a marqué de sa peine et de sa joie de nombreux travaux, plus apte à se passionner pour des recherches du genre de celles que Bertrand signale dans son dernier article. Cependant, ne nous y trompons pas, des études et enquêtes, comme la construction d'une ferme, le budget de notre famille, la vente de notre maison ne peuvent être abordés que lorsque les principales notions d'arithmétique, de géométrie, de système métrique sont connues, c'est-à-dire en fin de scolarité lorsque le calcul vivant est presque dépassé et doit faire place à la préparation à la vie pratique.

— Avant ce stade final, l'école rurale est-elle favorisée par rapport à l'école de ville ?

Au premier abord, il le semble, mais il nous faut remarquer que l'enfant de la campagne ne participe pas aux travaux qu'il accomplit avec réflexion (dans le sens mathématique) et que, d'autre part, il vit dans un milieu où l'évaluation et l'estimation sont plus importantes que la précision et l'exactitude.

— Si nous lui demandons à l'école de peser une grappe, un panier, de compter les raisins rapportés en moyenne par un cep, ce, afin de calculer un rendement ou d'estimer une récolte, il se sentira, quoi que l'on fasse, devant un exercice scolaire.

— Il sait très bien que son père, d'un coup d'œil, après avoir soupesé la première bottée, et s'être référé à des expériences passées, dira :

Ca rendra bien 2 pièces à l'ouvrée comme en 50 ou en 29.

— Si nous faisons, en classe, un problème motivé sur les clôtures, ce même enfant sentira toute la différence entre l'exercice qui relève « d'une activité scolaire » et ce qui se passe dans la vie à laquelle il participe dès qu'il est hors de l'école.

— Nous lui ferons calculer un nombre exact de piquets, une longueur exacte de fil de fer alors que son père, prévoyant, aura plus de piquets et plus de fil de fer qu'il n'en faut réellement.

— Nous ne devons donc pas vouloir à toute force calquer la vie qui est complexe, compliquée même, mais il nous faut rester dans le domaine d'une activité scolaire qui doit préparer l'élève à pouvoir résoudre plus tard ce qui sera ardu, embrouillé ou changeant (législation sur les prêts, subventions par exemple).

— Quant à l'enfant de la ville, si son activité ne l'amène pas si fréquemment à participer à des opérations mathématiques vécues, s'il est moins entraîné à soupeser, à estimer, à évaluer, il a, ce me semble, beaucoup plus le souci de l'exactitude et de la précision que son compagnon de la campagne.

Cela tient, peut-être, à la façon dont le travail de l'ouvrier est rémunéré, mais aussi au fait que dans la cité, l'appel aux techniciens est plus fréquent qu'au village.

— Nous regardions clore, il y a quelque temps, la cour de notre groupe scolaire, tout est parti d'un plan ; les piquets, les arbustes étaient apportés en nombre exact. Quelle différence avec la clôture familiale d'un pré à la campagne !

— Mais restons-en là, nos milieux sont différents, l'essentiel est, pour nous, d'en tirer le plus adroitement possible, le maximum et il suffit, là comme ailleurs, bien souvent de vouloir pour pouvoir.

— Alors, direz-vous, quels sont donc les problèmes que vos enfants ont proposés ?

Un coup d'œil aux cahiers, en voici quelques-uns :

A) *Partant de textes oraux ou écrits :*

— Nous achetons nos pipeaux 240 fr. l'un, une maison d'éditions nous offre les mêmes à 180 fr.

— Mon grand frère achète une mobylette en la payant par mensualités.

— Je suis allé à la foire gastronomique, j'ai mangé au restaurant avec ma famille, je vous apporte la note.

— Il a gelé, mon père qui est épicière a perdu des fruits et des pommes de terre.

— Maman a fait faire une robe à Micheline, elle a vu la toute pareille au marché.

— Je suis allé au boucher ; comment marche sa balance ?

— Mon père n'est plus « aux apprentis », sa première feuille de paye.

— Le colis aux vieux : notre facture.

— Les dixièmes de la loterie nationale.

— Nos « quarts » de colonies ne sont pas les mêmes que les « quarts » des gendarmes.

— Jeudi, je suis allé au crassier de l'usine, j'ai récupéré de la ferraille pour M. Bigot.

— On ouvre la cantine scolaire.

— Maman qui n'avait pas assez de poids, a pesé avec des tablettes de chocolat.

— L'épicière a un drôle de « petit litre » pour mesurer la crème.

— On a livré le mazout, etc...

B) *Manipulations demandées par les enfants pour vérifier une estimation, contrôler un résultat ou par curiosité.*

— La longueur du fil sur une bobine.

— On me donne du sirop à la cuiller, est-ce une mesure exacte ? Que contiennent les cuillers à café, à dessert, à soupe ?

— Le compte gouttes. Les gouttes sont-elles toutes aussi grosses ? Combien de gouttes d'eau, d'éther, d'essence, d'huile, dans un cm<sup>3</sup> ?

— Combien de verres d'apéritif peut-on servir avec 1 litre ?

— Les ouvriers sont venus fixer les tuiles du groupe scolaire avec du fil de fer, ils nous ont dit qu'un rouleau pesait 5 kg. Y a-t-il un moyen pour trouver sa longueur sans mesurer ?

— Combien peut-on remplir d'encriers avec notre bouteille ?

— Combien pèsent les baguettes de pain ? Pourquoi le prix n'est-il pas toujours « le même », etc.

C) *Activités scolaires collectives.*

Coopérative, colis à Auxerre, graphiques de notes, moyennes, plan de l'école du quartier, activité de la gare, du canal, production de l'usine LMA, pesées d'animaux, comparaison entre nos observations...

©©©

J'arrive ainsi en février (avec des élèves de 8 a. ½ à 10 ans (43) en ayant fait surtout des problèmes textes et des comptes rendus de manipulations qui ont toutes été sollicitées par mes élèves.

C'est très consciemment que j'ai fait une si grande place à ce genre d'activités, d'abord parce que l'examen de la courbe de contrôle du début de l'année avait montré que ces enfants n'avaient pas suffisamment acquis le sens des opérations, et ensuite, tout simplement, pour développer leur curiosité, car ce sont eux, en effet, qui sont amenés constamment à se poser le problème à résoudre et à chercher par tâtonnements les diverses façons de le solutionner.

Je ne sais si je me fais bien comprendre, mais pour moi, ce qui est essentiel quand l'enfant relate ou vit une opération mathématique (le terme est impropre) c'est que le maître ne confectionne pas un problème type à partir de cette situation, problème qui se termine par une question classique.

J'ai constaté, en effet, combien étaient néfastes, chez les petits, ces mots clefs comme : manque, reste, perte, bénéfice, nombre, prix d'un ...

Sur ces mots, se cristallise toute l'attention du jeune élève, il n'essaie plus d'être « en situation »

et il répond avec un automatisme irraisonné —  $4 : x$ , il reste dans le domaine du vocabulaire.

— Dans les « épreuves-diagnostiques » que nous essayons, ici, de mettre au point (technique des opérations, sens des opérations, évaluations, problèmes sans nombres, critique de résultats ...) nous ne manquons jamais de poser aux enfants du C. Elém. des exercices de ce genre :

« A la fin de la récréation, il me reste 9 billes, j'en ai perdu 6 en jouant. Combien en avais-je au début de la récréation ? »

Dans 85 % des cas, les mots clefs : perdu et reste, jouent et l'on a  $9 - 3 = 6$  billes.

— Ainsi donc, pour lutter contre ce travers, dans les problèmes-textes, j'expose la situation en y incorporant de plus en plus de vocabulaire mathématique, en dépouillant progressivement ces textes de tout ce qui n'est pas nécessaire au calcul et je laisse les enfants « se poser la question » et découvrir les moyens de la résoudre.

— Exemple (début novembre) —

Texte de Jean Paul Pey. (Je résume) :

« Ma sœur Josette va se marier, elle a déjà acheté du matériel de cuisine mais elle voudrait bien une chambre à coucher... Elle a encore 65.000 fr. d'économie ... »

— [Nos recueils de prix établis au début de l'année chez les commerçants du quartier sont ouverts.]

Beaudoin .... 105.000 fr.

Chavillot .... 98.000 fr.

— A la salle des ventes, elle a vu les mises à prix suivantes : lit complet 35.000 fr., 3 chaises 1.200 fr. l'une, table de toilette 9.100 fr.

Mais mon papa lui a dit qu'il faudrait payer des frais en plus (1/3 du prix) ...

©©©

— C'est tout ce qui est écrit. Aucune question n'est posée à l'enfant.

— Cet exemple, j'en suis conscient, est mal choisi, et peut me faire passer pour un sophiste après ce que j'ai écrit plus haut. Les prix pratiqués par les magasins sont inutiles ou accessoires. Cependant, si j'avais laissé tout le texte de Jean Paul Pey, vous auriez senti d'abord la peine et ensuite l'espoir que constituait cette vente saisie, et si j'ai donné ce problème-texte c'est parce que, en ce début d'année, j'ai eu des réponses tellement inattendues parfois, qu'elles resteront longtemps en ma mémoire.

— C'étaient Robert B. et Y. J. encore dépaysés devant de tels exercices qui répondaient après une simple évaluation : « Elle n'a pas assez d'argent et tous les commerçants sont des voleurs. »

C'étaient les dix plus lents qui s'étaient arrêtés aux prix pratiqués par les magasins « il lui manque ». Et la trentaine d'autres qui s'étaient bien mis à la place de Josette et qui avaient conduit l'exercice à son terme.

Mais surtout il y avait Nicolas S. : « Si les gens ne « poussent » pas les prix, Josette pourra se meubler, il lui restera  $x$  fr., elle aura assez pour s'acheter un fer électrique, elle sera contente ». Ainsi cet enfant était plus loin que je n'avais prévu, il avait ouvert son petit recueil de prix et s'était mis parfaitement à la place d'une fille qui va se marier et fait le compte de tout ce qui lui manque.

— Dira-t-on cependant, qu'au sein de notre petite équipe Montbardeuse il y ait accord complet sur

l'emploi d'un tel procédé, ce serait mal connaître les instituteurs que de le croire. Les discussions, au contraire, sont nombreuses, parfois assez vives.

Premier reproche : « Le calcul n'est pas fantaisie mais réflexion, la part du maître là comme ailleurs doit être prépondérante. »

— Prenons un autre exemple :

Deux élèves, parmi mes plus gourmands, avaient mesuré la longueur des tartines qu'ils mangeaient à 4 heures et ils avaient demandé à leurs correspondants : « Trouvez la longueur de pain que nous mangeons dans une année. »

— Le rôle du maître se situe là : faire réfléchir les enfants, leur demander s'il est logique dans un tel cas de parler de longueur, les amener à peser les baguettes, les flûtes, les ficelles, leur faire comparer les données fournies par le boulanger et ce que nous constatons.

— « Cette baguette que l'on nous annonce de 300 gr. et qui n'en pèse que 275. Mais alors nous sommes volés. De combien ? » Et l'on repart. Et l'on calcule le prix du kg. de baguettes, de flûtes, de ficelles, et l'on compare avec le prix du gros pain.

Voici mes deux intéressés qui se sentent mauvais économes. « Si nous mangions nos tartines « en gros pain », combien économiserions-nous ? »

« Si j'étais à la place de maman, je n'achèterais plus de pain fantaisie. Combien économiserions-nous par an dans ma famille ? »

Le calcul est fait. On s'empare du carnet de documents :

M... « Avec ces économies nous pourrions nous acheter une mobylette. »

B... « En dix ans chez nous nous aurions une 4 CV ! »

Autre point de désaccord entre les membres de l'équipe :

L'on m'objecte souvent : « La plupart des calculs suivent le déroulement habituel des actions de la vie, or la formation que l'on doit donner n'est pas uniquement dans ce sens, il faut que l'enfant puisse remonter un problème, il faut qu'il puisse retrouver une donnée qui lui manque au départ. »

— La vie nous propose rarement cela et nous voilà, dans l'exercice purement scolaire, peut-être, mais de même qu'en lecture il vient un jour où il faut décomposer parce que l'enfant a trouvé des ressemblances entre vache, cheval, chou, en calcul, il arrive un moment où les enfants redécouvrent qu'avec ma règle « Kiser » je fais indifféremment des multiplications ou des divisions. Ils redécouvrent qu'avec une multiplication on peut fabriquer 2 divisions, avec une addition 2 soustractions. Ils sentent alors ce qu'est le rapport entre ces termes, comme ils sentiront ce qu'est la notion de proportionnalité.

Il reste au maître à forcer un peu. A partir d'un problème construit en partant de manipulations, il faut habituer l'enfant à en inventer d'autres avec les mêmes données.

Nous avons pesé un mètre de fil de fer pour trouver la longueur d'un rouleau de 5 kg. (L=920 m.) Nous inventerons : « Trouver le poids d'un rouleau de 920 m. si un mètre pèse  $x$  grammes. »

Trouver le poids d'un mètre à partir des deux autres données.

L'examen d'une facture, le calcul du prix de la viande, la vérification d'une note nous conduisent

constamment à ce genre d'exercices. Il vient une époque où problèmes-textes, manipulations, inventions d'énoncés sont intimement mêlés. Nous arrivons à ce stade aux problèmes de type classique et rien ne nous empêche alors d'ouvrir le manuel, il nous aura suffi d'attendre un peu une « maturation » qui est favorisée par l'emploi de nos techniques et de nos procédés.

*Dernier point de désaccord avec mes camarades. C'est le non emploi du raisonnement.*

Si mes élèves emploient facilement en fin d'année les conjonctions si, pour, donc... il est vrai que je me les oblige pas, quand on se sert du manuel, à partir d'un raisonnement et à construire des solutions du genre : « On me demande le bénéfice total. Le bénéfice total est égal au PVT — PAT, or je ne connais pas le prix d'achat total mais... »

C'est peut-être une faiblesse de mon enseignement mais je me méfie tellement des « mots clefs » et des réponses automatiques qu'ils entraînent, que je ne puis me résoudre à obliger mes jeunes élèves à employer ces tournures plutôt barbares.

— J'ai trop peur que l'enfant n'essaie pas d'être en situation, qu'il substitue à cette logique du bon sens qui lui fait dire : « Je trouve qu'un kg de viande coûte 72 fr. ; or, dans nos enquêtes, je n'ai jamais trouvé un prix semblable, c'est donc que je me suis trompé », cette fausse logique syllogistique des raisonnements qui donne une sécurité trompeuse.

Je favorise peut-être trop l'intuition aussi, mais une observation fréquente chez des sujets de cet âge m'a fait découvrir que, bien souvent, l'enfant trouve l'opération qui convient et construit son raisonnement après.

Mes collègues me disent : « C'est peut-être vrai pour les doués, mais c'est certainement faux pour les faibles et les moyens ». Je n'ose tenir tête. Nous ferons bientôt une enquête sur ce sujet et nous verrons.

Dernièrement, nous discutons encore de cette

question. Il se trouva que, ce jour-là, M. Dev... avait posé la fameuse question : « Peut-on trouver la longueur du fil de fer sans le mesurer ? ». Or, ce sont les enfants qui, par réflexion et tâtonnements, ont découvert la solution. Les pesées du rouleau et du mètre de fil de fer étaient effectuées, quand Y. L., peu doué en calcul, et une trentaine d'autres ont posé et effectué la division. J'estimais, quant à moi, que tout était fini.

Nous avons rédigé, après tâtonnements là encore, notre compte rendu.

Nous avons pesé un rouleau de fil de fer : Croquis.

Il pèse : 2 kg + 1 kg + ... = 5 kg ou 5000 gr

Louis a coupé un m de ce fil (ou 100 cm) et l'a pesé : croquis.

Ce mètre pèse... 5,6 gr (environ).

Nous pouvons maintenant trouver la longueur de ce rouleau (approximativement), c'est...

$$\frac{5000}{5,6} = 920 \text{ m}$$

Nous ne pouvons vérifier en mesurant.

J'aurais bien pu faire écrire un raisonnement du genre de :

$$\text{Longueur} = \frac{\text{Poids total (en grammes)}}{\text{Poids de l'unité (en grammes)}}$$

Je ne l'ai pas fait, j'en ai profité pour faire remarquer à mes collègues que, là encore, le raisonnement aurait été construit après la découverte de la solution.

Je sais bien, il y a la dizaine d'élèves qui est restée en rade à la fin, mais est-ce en leur faisant apprendre par cœur des raisonnements que je les améliorerai ou, au contraire, en les faisant participer à de nouvelles expériences ?

Alors ?

Alors prenez vos plumes, la discussion est ouverte.

R. FINELLE, Montbard (Côtes-d'Or).