

ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN PRIMAIRE

La pédagogie oubliée¹

« Revenir à la méthode enseignée avant 1960 », ce titre, choisi récemment par un journaliste pour résumer la position du GRIP à propos de l'enseignement des mathématiques en primaire, a le mérite d'aller à l'essentiel. Il nécessite cependant quelques précisions pour contrer la caricature facile d'un passéisme nostalgique qui n'aurait pas compris que « les temps ont changé ».

Détaillons tout d'abord le « revenir ». Il s'agit davantage d'une « redécouverte » que d'un retour en arrière. La pédagogie mise en place par les fondateurs de l'Instruction Publique n'a pas été oubliée par mégarde, elle a été volontairement abandonnée, puis occultée au point d'en devenir méconnaissable, quand on se réfère à la description qui en est faite aujourd'hui. Qu'il soit loué ou qu'il soit blâmé, c'est principalement le rôle politique de l'école de Jules Ferry qui est mis en avant (laïcité, ordre moral, nationalisme, colonialisme ...), très rarement son organisation pédagogique.

Cette redécouverte nécessite un travail de recherche et de remise à jour, il ne s'agit ni de freiner les réformes, ni de jeter un coup d'œil au rétroviseur avant d'entamer une marche arrière. Notre démarche ne se veut pas rétrograde mais révolutionnaire : nous devons revenir à un point d'origine pour redécouvrir ce qui a été perdu.

Certains affirment que la dégradation date des années 90 – date à laquelle on aurait introduit l'apprentissage de la comptine numérique en maternelle – mais le virage est bien antérieur. Si on peut dater la grande rupture des années 70, avec la mise en place de la réforme des « maths modernes », le terrain était prêt bien avant. « La méthode enseignée avant 1960 », quant à elle, tient à deux principes fondamentaux avec lesquels cette réforme a marqué une rupture totale. Les justifications de cette rupture sont encore mises en avant aujourd'hui, malgré un échec avoué du bout des lèvres. Une redécouverte de ces principes nécessite donc la remise en cause de ces justifications pour ne pas retomber dans les ornières creusées par près de 50 ans d'errance.

Principes fondamentaux de l'enseignement des mathématiques en primaire

Le GRIP a traduit le premier de ces principes par le slogan : « Apprentissage des 4 opérations dès le CP ». C'est une manière de revendiquer la nécessité de lier, dès le début, l'enseignement de la numération à celui des opérations. La découverte d'un nouveau nombre sera toujours étayée par les relations établies entre celui-ci et les nombres déjà étudiés. C'est du moins ce qui semblait établi

¹ Titre d'un ouvrage de Michel Delord et Guy Morel sur le Dictionnaire pédagogique de Ferdinand Buisson (<http://slecc.fr/buisson.htm>)

depuis la fin du 19^{ème} siècle (Calcul intuitif Buisson Dictionnaire Pédagogique, Grube ²). Le second principe en appelle aussi à une simultanéité qui renforce la cohérence de l'apprentissage : la construction de la numération décimale sera accompagnée de l'étude des grandeurs du système métrique, la mesure s'ajoutant ainsi à la manipulation de collections d'objets concrets. Les programmes de 1945 précisent explicitement : « *Dans l'enseignement au cours préparatoire, l'apprentissage des nombres doit se faire par l'observation de collections d'objets simples ou usuels, maniés ou dessinés. ... Cet apprentissage est facilité par l'usage des monnaies, du décimètre et du double-décimètre, usage qui est indiqué par le programme et qui est familier à beaucoup d'enfants, en dehors même de la classe.* »

Cette idée de la nécessité de passer par les sens pour atteindre l'abstraction a connu bien des formulations depuis Aristote jusqu'à René Thom qui rappelait que cette étape nécessaire ne constitue pas un but en elle-même ³.

Causes et effets de la rupture

L'abandon de ces principes ne s'est pas fait sans motivations, la première, légitime, était de les remplacer par des contenus adaptés à un monde en pleine croissance technologique. La seconde relevait davantage de l'ignorance ou de l'hypocrisie : l'enseignement de nouvelles « sciences », en rupture avec le passé, aurait mis tous les élèves sur un pied d'égalité, en réduisant à néant l'avantage culturel des milieux favorisés.

La réforme entreprise en 1967, en voulant adapter à l'enseignement primaire les avancées de la recherche universitaire, a brisé cette nécessaire progression de la situation concrète vers l'abstraction. À la logique de progression s'est substituée celle de transposition. Désormais, les savoirs les plus complexes peuvent être enseignés dès le primaire, dans la mesure où la didactique s'attache à les transformer en savoirs enseignables. C'est la fin de l'arithmétique, des leçons de choses et du vocabulaire, et l'irruption de la mathématique, de la biologie et de la philosophie dans un enseignement élémentaire qui ne pouvait plus le rester. C'est aussi la fin du B-A BA, qui devient un redoutable obstacle épistémologique barrant l'accès à la lecture de « bain, baignoire, banc, baume ... », mots qu'il vaudra mieux désormais identifier comme des idéogrammes puisqu'on ne prononce pas « ba » en les lisant.

À dater de 1970 deux décennies vont s'écouler pendant lesquelles l'ordre pédagogique "ancien", fondé sur l'accès progressif à l'abstraction, va céder la place à un "ordre nouveau" reposant sur l'accès direct à l'abstrait, sous le coup de la réforme des maths modernes. Celles-ci seront

² Il faut faire comparer ou, selon l'expression de Grube, mesurer le nombre 4 avec ceux que l'enfant connaît déjà, avec 1 d'abord : on lui fait trouver de tête, énoncer et plus tard écrire ce que nous figurons ci-dessous (pour abrégé) en chiffres et en signes : $1+1+1+1=4$; $4 \times 1=4$; $4-1=3$; $3-1=2$; $4:1=4$.

C'est-à-dire les quatre règles appliquées aux rapports de 4 avec 1. Même opération pour les rapports de 4 avec 2, puis avec 3.

$4=2+2$ et $4=3+1$. $4=2 \times 2$ et $4=(3 \times 1)+1$; $4-2=2$ et $4-3=1$ $4:2=2$ et $4:3=1$ + reste 1.

On prend pour exemple les animaux à 2 et à quatre pattes, les voitures à 1, 2, 3 ou 4 roues, une maison à 2,3 ou 4 fenêtres, etc., et on fait trouver aux enfants que : 4 est 1 de plus que 3, 2 de plus que 2, 3 de plus que 1 ; 3 est 1 de moins que 4, 1 de plus que 2 etc. ; 4 est le quadruple de 1, le double de 2 ; 2 est la moitié de 4, le double de 1 ; 1 est le quart de 4, le tiers de 3, la moitié de 2

³ *Nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu* (« Il n'est rien dans l'intellect, qui n'ait auparavant été dans la sensation ») attribué à Aristote et repris par Thomas d'Aquin. « Il faut partir du terrain de l'élève mais pas y camper » René Thom.

abandonnées dans les années 80, mais la rupture a créé une faille nécessitant de redonner du "sens" à un enseignement déraciné. Dans une fuite en avant, l'école va s'ouvrir sur des activités qui n'y avaient jusqu'alors pas leur place. On ne verra d'abord pas malice à ce que des professionnels interviennent en classe pour défendre l'hygiène et la sécurité routière auprès des élèves, mais ils laisseront bientôt la place aux lobbies les plus gourmands : l'agro-alimentaire (lait, sucre, viande), l'industrie (nucléaire, pharmaceutique, informatique), le tourisme... Ils prôneront l'accès direct à la "science en marche" et surferont sur l'effet supposé magique de l'auto-construction du savoir décrété par la loi de 1989. Pour contrebalancer l'effet dévastateur d'une entrée trop brutale dans l'abstraction, les méthodes de pédagogie actives, qui laissaient une belle part à l'enseignement par les sens, vont céder la place à un constructivisme de plus en plus dogmatique : l'élève n'est plus seulement invité à construire son propre savoir, mais il doit y parvenir sans matériaux ni techniques de construction. Trois décennies plus tard, où en sommes-nous ? L'enseignant devenu "didacticien" n'a plus la responsabilité de transmettre mais de donner du sens au savoir que l'enfant va construire. Le « vivre ensemble » a fourni un alibi moral au divertissement et, après le hip-hop, le cinéma et les arts du cirque, l'élève va enfin apprendre à analyser la presse, trier les poubelles et réinventer l'égalité des sexes. Le constructivisme cède la place au socioconstructivisme, la tyrannie du groupe enfantin est substituée à l'autorité naturelle de l'adulte.

Didactique et constructivisme sont devenus les deux mâchoires d'une même tenaille qui éradique la transmission des savoirs de l'école élémentaire.

Remèdes aggravants

Mais cette série de réactions en chaîne ne s'arrêtera pas là. À l'apparition des premiers symptômes, on a pratiqué les deux remèdes préférés des Diafoirus de l'Éducation Nationale : la purge et la saignée. Saignée dans les contenus bien sûr : loin du « dégraissage » préconisé par certains, ce n'est pas le superflu qui est évacué mais les savoirs fondamentaux. Activités d'expression et de communication continuent de s'accumuler, grammaire-orthographe-conjugaison passent à la trappe. Puis c'est la purge des horaires hebdomadaires : on compte sur la prolongation de scolarité pour compenser et les apprentissages sont étalés dans le temps. Les notions considérées comme plus complexes : divisions, fractions, décimaux (dernièrement COD...) sont renvoyées aux calendes grecques et les plus basiques ne présentent plus aucun caractère d'urgence puisque, selon l'expression maintenant consacrée « *on apprend à lire tout au long de sa vie* ». L'étalement dans le temps d'apprentissages qui gagnent en cohérence quand ils sont simultanés ne s'avère pas seulement inutile, il accentue la déconstruction du sens. La fragmentation de l'enseignement des opérations entrave ainsi la connaissance du nombre : la suite numérique devient une formule magique composée d'éléments disparates. Programmes en gruyère, manque de cohérences, déstabilisation des enseignements qui doivent être simultanés, ennui des élèves insuffisamment nourris ... la ronde infernale s'accélère : on investit dans le ludique et on remet une séance de purge, une séance de saignée ... Les Schadocks sont apparus dans les années 70, en même temps que les maths modernes, ils ont disparu de nos écrans mais l'Éducation Nationale a adopté leur devise : « *Ce n'est qu'en essayant continuellement, que l'on finit par réussir ou, en d'autres termes : plus ça rate, plus on a de chances que ça marche ...* »

On ne peut pas revenir en arrière ...

Cette phrase, entendue de la bouche d'un ministre de l'Éducation Nationale, résume tout le drame de l'institution. Le mythe du Progrès perpétuel et inéluctable connaissait de beaux jours à l'époque de Condorcet : la connexion intime entre progrès technique, progrès social et évolution de l'homme paraissait indiscutable. Mais, aujourd'hui, l'accélération du progrès technique ne trouve d'équivalent ni dans le progrès social ni dans le développement humain. Quoi de plus simple que d'en faire porter la responsabilité à l'école : il n'y a plus de progrès pédagogique, il faut en inventer un. Dans tout projet totalitaire, le progrès doit conduire à la fabrication de l'homme nouveau. L'école hésite encore entre deux versions qui peuvent paraître antagonistes mais qui se rejoignent sur un point crucial : l'abandon de contenus d'enseignement.

Le premier modèle est technologique, c'est la version « cyborg ». Avec le tout-numérique, les promoteurs de « l'intelligence artificielle » en viennent à douter que lire-écrire-compter-calculer demeurent des savoirs fondamentaux pour l'être humain. Pourquoi apprendre à calculer puisque les machines le font mieux que nous, à quoi bon marcher quand on fabrique des fauteuils roulants aussi performants ? L'invalidé doté de prothèses devient pour eux l'homme augmenté. Pour conforter cette remise en cause des savoirs fondamentaux, on établit des compétences qui relèvent davantage de l'adaptabilité socio-économique que de l'émancipation par la connaissance. La vision utilitariste de l'enseignement s'est doublée d'une approche mécaniste qui se nourrit du développement de l'informatique : l'enjeu est maintenant de « construire ou de réparer les logiciels élèves » comme le constatait notre ami Rudolf Bkouche.

Face à ce transhumanisme technologique, se développe un transhumanisme mystique : c'est la version moine bouddhiste New-Age, dans une école à l'image de l'abbaye de Thélème « *Fais ce que voudras* ». L'apprenant trouve son épanouissement dans un bain d'amour, de reliance et de bienveillance, il s'accomplit dans la béatitude. Tout ceci demeure nécessaire et positif tant qu'il n'y a pas déni de la réalité mais peut devenir la pire des choses quand l'objectif de l'école n'est plus d'instruire mais de guérir toutes les souffrances sociales. L'institution planifie la sanctification d'une école inclusive et ses cadres dévots se font Pharisien : « *Ils lient des fardeaux pesants, et les mettent sur les épaules des hommes, mais ils ne veulent pas les remuer du doigt* » Mt 23,4.

Il est illusoire de prétendre à la démocratisation si l'objectif premier de l'école, qui est l'instruction, est relégué au second rôle, derrière celui de régulateur des inégalités sociales. William Edward Burghardt Du Bois (1868-1963), militant des droits civiques, premier noir américain ayant obtenu un doctorat à Harvard, martelait déjà cette évidence en 1935 : « *L'école n'offre qu'un seul chemin, qui est du début jusqu'à la fin d'apprendre à lire, écrire et compter. Et si l'école faillit dans cette tâche, en essayant de faire des choses au-delà de cela, choses pour lesquelles elle n'est pas adaptée, elle ne perd pas seulement sa fonction propre mais aussi toutes les autres qu'elle essaie de remplir, car aucune école ne saurait organiser l'industrie, trancher les questions des revenus et des salaires, fonder des foyers, fournir des parents, établir la justice, ou construire un monde civilisé.* »

La voie du conservatisme

« Aujourd'hui, il ne suffit plus de transformer le monde; avant tout, il faut le préserver. Ensuite, nous pourrions le transformer, beaucoup, et même d'une façon révolutionnaire. Mais avant tout, nous devons être conservateurs au sens authentique, conservateurs dans un sens qu'aucun homme qui s'affiche comme conservateur n'accepterait. » Günther Anders Et si je suis désespéré, que voulez-vous que j'y fasse? (1977),

Qu'est-il urgent de conserver à l'école aujourd'hui ? Dans le domaine des mathématiques, il faut tout d'abord renoncer à la fuite en avant : les professeurs des écoles sont invités à enseigner le code informatique en primaire, tout comme leurs prédécesseurs, il y a 40 ans, s'exerçaient à la transposition de la théorie des ensembles. La principale urgence d'adaptation, évoquée avec insistance aujourd'hui, tient à la « révolution numérique ». L'enseignement des mathématiques n'est-il pas justifié par l'omniprésence du numérique dans notre vie quotidienne ? Pas une information sans données statistiques, pas un repas, pas une promenade en forêt sans calculs de calories, bilans énergétiques, poids, durées, tension artérielle, battements cardiaques ... Tout est traduit en nombres dans notre univers, mais la formule de Platon connaît une étrange inversion : « L'homme est la mesure de toute chose » devient aujourd'hui « Toute chose est la mesure de l'homme », dans ses activités de mesure, l'homme est passé de sujet à objet. Le nombre n'est plus un signe qui permet de comprendre le monde, mais une norme imposée de l'extérieur. Il suffit de suivre l'évolution des instruments de mesure pour constater cette inversion. La mesure du temps, longtemps liée à l'observation directe du soleil et des astres dans le ciel, a été confiée à un instrument qui pouvait être lu sans connaissances mathématiques particulières : la position des aiguilles sur le cadran de l'horloge répondait à un même mouvement de rotation, rythmé par les cloches de l'église ou du beffroi. Un jeune enfant pouvait avoir une idée intuitive de l'écoulement du temps rien qu'en associant ces mouvements au déroulement d'une journée ponctuée de rituels réguliers. L'affaire devient beaucoup plus complexe aujourd'hui, quand l'affichage de l'heure est réduit à une succession de quatre chiffres, en mode appelé « digital » (même si les doigts n'ont plus grand-chose à faire dans l'histoire : plus de mécanisme à remonter !). D'autant que cet affichage de bâtonnets lumineux sur fond sombre peut signaler n'importe quelle mesure : le poids, la distance, la température, la tension artérielle, le prix ... et même des nombres sans rapport avec aucune mesure, comme les numéros de téléphone. La dématérialisation des instruments de mesure concerne maintenant tous les domaines. Dispositif bien pratique et très précis pour l'adulte qui connaît l'utilisation de l'appareil, mais outil totalement déconnecté des sens et du raisonnement, dans le cadre d'une approche scolaire des phénomènes physiques. Cette voie débouchera bien plus rapidement sur l'innomérisme que sur l'e-learning.

L'ouverture de l'école sur le monde a provoqué, dès après-guerre, une erreur qui aura des conséquences tragiques quand elle se généralisera : les textes officiels ont commencé à admettre que l'étude du système métrique pouvait se limiter aux « mesures usuelles ». Sans doute un détail insignifiant pour les maîtres de l'époque, mais commencement de la casse de l'étude du système métrique en tant que « système décimal ». Comment mener de front le travail sur la numération décimale (les nombres décimaux, les fractions décimales ...) et le système métrique si ce dernier est réduit à quelques éléments disparates ? Beaucoup de mesures ne sont pas usuelles, les instruments de mesures « mécaniques » ne le sont plus. Ce sont pourtant les meilleurs supports pour introduire

des notions d'arithmétique, à travers l'expérience sensible et le raisonnement. S'il est un domaine dans lequel l'école doit jouer un rôle de sanctuaire plutôt que de choisir la fuite en avant, c'est bien celui-là. Cuisine, bricolage et jardinage demeurent les seules expériences que peuvent encore partager les enfants dans leur quotidien avec les adultes. S'ils en sont privés à la maison, l'école ne peut pas se substituer au milieu familial, mais doit privilégier ces activités par rapport au travail sur écran. Il faut donc rétablir l'usage des instruments de mesure mécanique (« *conviviaux* » comme le dirait Illich) à l'école. L'élève doit soupeser des masses marquées, équilibrer une balance Roberval, mesurer avec différents types de mètres, double-mètres, décamètres ... gradués, transvaser des liquides avec des verres doseurs ou des mesures légales, manipuler des volumes, utiliser des plans et des cartes, tracer, découper, construire ... dessin et travail manuel apportent bien davantage que l'informatique à l'école primaire. Oui, les temps ont changé : l'instituteur, jusque dans les années 50, pouvait s'appuyer sur des exemples concrets de la vie quotidienne de l'artisan, du paysan ou du commerçant pour étayer la résolution intuitive de problèmes arithmétiques. Toutes ces activités qui constituent autant de barreaux d'une échelle menant à l'abstraction doivent être entretenues et conservées dans nos classes.

Rassembler ce qui est éparé

Renouer les liens entre l'apprentissage de la numération et celui des opérations, entre l'arithmétique et les mesures de grandeurs constituent les principaux axes de refondation de l'enseignement des mathématiques. Mais bien d'autres savoirs ont été morcelés au détriment de la cohérence et de la progressivité. Les sciences de l'éducation ont abusivement dissocié, puis opposé calcul mental et calcul posé, procédure personnelle et procédure experte, calcul automatisé et calcul réfléchi ... autant de divorces qui ont toujours abouti à privilégier l'un plutôt que l'autre, sans envisager qu'ils pouvaient entrer en synergie. Quel meilleur exercice de calcul mental que la division posée selon la technique classique de l'école française ? Que d'erreurs et de temps perdu, si c'est une procédure « personnelle » inefficace ou erronée qui est automatisée à la place d'une procédure « experte » ! Que de possibilités s'ouvrent pour le calcul réfléchi une fois les résultats des tables mémorisés ! Mais c'est aussi la négligence vis-à-vis de l'enseignement de la langue qui a porté atteinte à une bonne maîtrise du raisonnement mathématique : difficultés pour lire un énoncé, manque de vocabulaire, mauvais usage de la syntaxe et des connecteurs logiques, autant de lacunes qui entravent le développement logique de la résolution d'un problème. La leçon de mathématique doit accorder une bonne place à l'expression orale et écrite, la rédaction du raisonnement et de la réponse importe autant que le résultat et, au niveau du primaire par exemple, le tableau de proportionnalité ne saurait remplacer l'énonciation complète de la « règle de trois ». Vygotski estimait que le langage écrit est l'algèbre du langage, comment peut-on enseigner l'algèbre quand le langage écrit est réduit à un moyen de communication parmi tant d'autres ?