Vers de nouveaux programmes pour l'école maternelle concernant les nombres et le calcul : quelques idées directrices

Rémi Brissiaud
Laboratoire Paragraphe (Université Paris 8)
Équipe « *Compréhension, Raisonnement et Acquisition de Connaissances* »
Conseil scientifique de l'AGEEM

Il existe deux grandes approches pédagogiques des nombres à l'école maternelle : celle qui prévalait avant 1986 et celle qui est la plus fréquente aujourd'hui. Elles sont présentées succinctement au début de ce texte ; on verra que de nombreux résultats conduisent à penser que la plus ancienne est préférable. La question du contenu de futurs programmes est abordée à la lumière de cette analyse.

Une première approche pédagogique des nombres à l'école maternelle

Cette approche a prévalu pendant la plus grande partie du 20e siècle. Elle consistait à découvrir les nombres dans l'ordre afin de : « *construire (définir, poser), le nouveau nombre par adjonction de l'unité au nombre précédent, puis à étudier ses diverses décompositions en nombres moins élevés que lui.* » (Canac, 1955).

Présentée ainsi, une telle approche peut sembler trop systématique pour être adoptée à l'école maternelle. En fait, pour s'en inspirer, deux conditions seulement semblent s'imposer :

1°) Les enseignants doivent veiller à la façon dont ils parlent les nombres, que ce soit dans la vie courante de la classe ou lorsqu'ils accompagnent des activités ludiques. Une collection de deux cubes, par exemple, doit être construite en explicitant qu'elle est formée d'un cube et encore un (et non : un, deux, en pointant chacun d'eux), une collection de trois cubes construite en explicitant qu'elle est formée de deux cubes et encore un ou bien : un cube, encore un cube et encore un (et non : un, deux, trois en pointant chacun d'eux), etc.

2°) La taille du domaine numérique dans lequel l'enseignant propose les différentes activités ne doit augmenter qu'au fur et à mesure des progrès des élèves : l'idée sous-jacente à une telle progression est qu'un enfant ne peut pas comprendre le nombre 3 s'il ne comprend pas 1 et 2, qu'il ne peut pas comprendre 4 s'il ne comprend pas 1, 2 et 3, etc.

Cette approche pédagogique a des conséquences sur la façon dont les enfants apprennent à compter à l'école : ils apprennent plus tardivement mais, en revanche, leur comptage est d'emblée un authentique dénombrement (on peut parler d'un « comptage-dénombrement »). En effet, lorsqu'on demande à des élèves qui progressent ainsi combien il y a d'unités dans une collection de 4 cubes, par exemple, ils pointent chacun d'eux en pensant successivement : « 1 cube, et encore 1 cube, 2 cubes ; et encore 1 cube, 3 cubes, et encore 1 cube, 4 cubes. » Ainsi, ils apprennent d'emblée à compter en utilisant une propriété de la suite numérique qu'il faut considérer comme fondamentale : prendre en compte une nouvelle unité, c'est l'*ajouter* à la collection des précédentes. L'enfant qui a cette idée d'ajout présente à l'esprit sait que le mot-nombre qu'il faut prononcer après avoir pris en compte une nouvelle unité, n'est pas n'importe lequel : c'est celui qui exprime le résultat de cet ajout.
Cette propriété peut s'exprimer ainsi : dans la suite numérique, le nombre suivant N est N + 1. Les chercheurs parlent de cette propriété en s'exprimant de diverses façons : ils évoquent « *l'itération de l'unité* » ou « *le principe de succession* » ou encore « *l'additivité du comptage* ». Elle est fondamentale au sens où la plupart des chercheurs considèrent aujourd'hui que lorsqu'un comptage n'a pas cette propriété d'additivité, on ne peut pas parler d'un réel accès au nombre et, donc, d'un dénombrement. On notera d'ailleurs que cette position est celle que Jean Piaget et Bärbel Inhelder exprimaient déjà en 1963. Ils proposent à cette époque une tâche de conservation à un enfant : 5 jetons rouges sont alignés et 5 bleus sont d'abord mis en correspondance terme à terme avec les rouges avant d'être écartés afin de former une rangée plus longue. L'enfant, interrogé sur la rangée la plus nombreuse après cette transformation, se met à compter les jetons. Jean Piaget et Bärbel Inhelder rapportent les propos de cet enfant avant de les analyser :

> *« Ça fait 1, 2 , 3 , 4 , 5 ici », nous dit un sujet de 4 ans et : « 1, 2, 3, 4, 5 là, mais ça fait quand même plus là.* (en montrant la rangée la plus longue) *» Dans cet exemple, les noms de nombre 1 à 5 ne constituent qu'un moyen pour individualiser les éléments, mais n'entraînant ni la conclusion que le tout est égal à la somme des parties, ni par conséquent la conservation de ce tout. Or, sans additivité ni conservation, on ne saurait parler de nombres !*

Dans l'approche pédagogique qui vient d'être présentée à grands traits, on vise à ce que les enfants s'approprient l'additivité du comptage dans le même temps qu'ils apprennent à compter, ce qui conduit le pédagogue à ne progresser que lentement concernant la taille des nombres étudiés à l'école.

Une seconde approche pédagogique

Une 2nde approche pédagogique est celle qui correspond à la pédagogie de sens commun. Elle consiste à enseigner les nombres en s'appuyant sur le comptage oral sans, dans un premier temps au moins, être attentif à ce que les élèves s'approprient l'additivité de ce comptage. Elle prévaut le plus souvent aujourd'hui parce que, comme nous le verrons, les programmes de 2008 imposent pratiquement ce choix. Le « cheval de Troie » qui explique qu'un changement de culture pédagogique se soit effectué sans que les

personnes concernées prennent rapidement conscience du phénomène, est une théorie psychologique très influente dans les années 80 : celle de Rochel Gelman, une chercheuse états-unienne qui défendait l'idée que les enfants comprendraient de manière innée le comptage tel qu'il est enseigné dans les familles.
Dans cette 2nde approche, le plus souvent, l'accent est d'abord mis sur l'apprentissage de la suite verbale. Puis, les enfants sont invités à ne plus se contenter d'un comptage oral : on leur apprend à compter des objets. Mieux ils maîtrisent la suite conventionnelle des mots-nombres, plus grandes sont les collections d'objets proposées.
Mais il est important de souligner que le comptage d'objets n'est pas enseigné de la même manière que dans la première approche : l'attention des élèves est en effet attirée sur la correspondance terme à terme entre 1mot-nombre et 1 unité de la collection à dénombrer. L'élève dit : « un (un objet est pointé), deux (un autre objet, et un seul, est pointé), trois (encore un autre objet)… » Rien, dans un tel comptage, n'explicite l'idée qu'on procède à des ajouts successifs d'unités. Les recherches montrent clairement que, dans un premier temps au moins, les enfants font alors fonctionner les mots-nombres comme des sortes de numéros : « le un, le deux, le trois… », Jean Piaget et Bärbel Inhelder disaient qu'ils « *ne constituent qu'un moyen pour individualiser les éléments ».*
Dans la première approche, les mots « deux », « trois », « quatre »… renvoient aux pluralités correspondantes, ce sont d'authentiques noms de nombres, alors que dans cette seconde approche ce ne sont que des étiquettes verbales attachées à une unité et une seule (on peut parler de « comptage-numérotage »).

La plupart des enfants réussissent assez rapidement à se comporter comme on leur demande, en respectant la correspondance terme à terme 1 mot – 1 objet. Mais, dans un premier temps au moins, ils sont nombreux à rentrer dans une mécanique sans signification. C'est dans un deuxième temps seulement qu'ils deviennent capables d'utiliser cette routine pour répondre à la question : « Combien y a-t-il de… ». Certains enfants répondent correctement parce qu'ils ont repéré que la récitation : un, deux, trois, quatre, cinq, par exemple, est plus longue que la récitation : un, deux, trois et cela leur permet de mettre en relation la « longueur de leur comptage », donc le mot sur lequel il s'achève, avec la grandeur de la collection qu'ils ont sous les yeux. On sait en revanche que d'autres élèves se contentent de répéter ce dernier mot parce qu'ils ont perçu que ce comportement est celui que les adultes attendent : ces enfants se mettent à utiliser une « règle du dernier mot prononcé », sans faire de lien entre le comptage et la grandeur de la collection. C'est ce qui fait la difficulté d'une telle approche pédagogique : elle conduit à des réussites qui ne sont qu'apparentes car de nombreux enfants se comportent comme s'ils comprenaient alors que ce n'est pas le cas.

Une autre preuve du fait qu'un tel apprentissage n'est pas guidé par la compréhension est qu'il conduit à des absences de généralisation tout à fait surprenantes : même lorsque deux taches semblent de difficultés équivalentes parce qu'elles ne diffèrent que très légèrement, il ne suffit pas que l'une ait été entraînée et, donc, soit bien réussie, pour que la seconde le soit également. Ainsi, dans une recherche récente, Sarnecka & Carey (2008) s'adressent à des enfants qui ont entre 2 ans 10 mois et 4 ans 3 mois ; elles leur demandent combien il y a d'objets dans une collection de 10 objets. Sur les 67 enfants interrogés, 53 comptent correctement les 10 objets et répètent le dernier mot prononcé : « dix ». On pourrait donc croire que ces 53 enfants comprennent les

10 premiers nombres. Or, plus d'un tiers d'entre eux, face à un stock de cubes, échouent la tâche « Donne moi 5 cubes » ; ils en donnent une poignée au hasard, par exemple (certains échouent lorsqu'on leur demande de donner 3 cubes !). La réussite à la tache « Combien… » est loin d'assurer celle à la tache « Donne moi… »
Considérons enfin cette autre tache qui est un moyen d'évaluer une certaine connaissance de l'additivité du comptage : après qu'un enfant ait réussi la tache « Donne-moi 3 cubes », par exemple, l'adulte ajoute un autre cube et demande : « Et maintenant, il y a 4 cubes ou 5 cubes ? ». Elle est réussie plus tardivement encore. Alors que dans la première approche, les enfants réussissent toutes ces taches simultanément dans un petit domaine numérique, dans la seconde approche, ils se les approprient l'une après l'autre parce que chacune d'elles a besoin d'être longuement entraînée ; on observe peu de généralisations.
En résumé, dans cette seconde approche, les premiers comptages d'objets ressemblent à des dénombrements mais ils n'en sont pas : sans additivité du comptage, on considère généralement aujourd'hui qu'il n'y a pas de véritable accès aux nombres correspondants et, avec cette seconde approche, certains enfants ne s'approprient pas cette additivité durant leur scolarité à l'école maternelle.

Les programmes de 2008 : la 2nde approche devient la seule conforme

Dans les programmes de 2008, on lit qu'à la fin de l'école maternelle, l'enfant est capable de :
- *mémoriser la suite des nombres au moins jusqu'à 30 ;*
- *dénombrer une quantité en utilisant la suite orale des nombres connus ;*
- *associer le nom des nombres connus avec leur écriture chiffrée ;*

De toute évidence, de tels objectifs n'ont de sens que dans le cadre de la deuxième approche et ils ne peuvent que conduire les enseignants à entraîner leurs élèves au comptage-numérotage des unités des collections (correspondance terme à terme 1 mot – 1 objet) et au comptage-numérotage des cases d'une file numérotée afin d'associer le nom des nombres connus avec leur écriture chiffrée. Comme cela vient d'être explicité, ces pratiques pédagogiques conduisent un grand nombre d'élèves à donner l'illusion qu'ils savent dénombrer alors que ce n'est pas le cas.

On remarquera cependant que les 3 lignes précédentes des programmes de 2008, font partie d'un bloc de 4 lignes dont la première est :
- *comparer des quantités, résoudre des problèmes portant sur les quantités ;*

Que faut-il penser d'un tel objectif ? Il est difficile de répondre parce qu'on n'est pas sûr de bien comprendre ce qu'il signifie. En fait, on aurait envie que les rédacteurs nous expliquent ce qu'ils appellent une « *quantité* ». Pourquoi n'ont-ils pas utilisé le mot « *nombre* » ou bien le mot « *grandeur* » ?
La langue française dispose de 3 mots pour évoquer les notions qui sont en jeu ici : grandeur, quantité et nombre. Pour être compris, de nouveaux programmes devront nécessairement être rédigés avec des mots dont on appréhende la signification sans trop d'ambiguïté. Essayons donc de préciser le sens de chacun des 3 mots précédents : grandeurs, quantités et nombres.

Grandeurs, quantités et nombres

On parle de la grandeur d'une baguette, de celle d'une surface mais une collection également peut être plus ou moins grande : on peut donc parler de la grandeur d'une collection. Quant au mot quantité, il faut reconnaître qu'il fonctionne souvent comme synonyme de grandeur. Les auteurs de dictionnaires savants, cependant, distinguent ces deux notions : ils considèrent que les quantités sont « des grandeurs qui ont été mesurées » (cf. le dictionnaire philosophique d'André Lalande, par exemple). Ainsi, le berger de Mésopotamie qui, en 3500 avant J.C., prenait possession d'un troupeau de moutons était capable d'en apprécier la grandeur visuellement, mais il préférait mesurer cette grandeur en réalisant une correspondance terme à terme : 1 mouton – 1 cailloux. Il obtenait une collection de cailloux qui symbolisait la quantité, ce qu'on peut appeler une collection-témoin de la quantité :

ooooooooooooooooo

Qu'apporte cette représentation de la quantité de moutons par rapport à la simple perception de la grandeur du troupeau ? Elle est définie à 1 unité près : on n'est plus dans l'approximation. Le propriétaire des moutons aura la possibilité, au retour du berger, de savoir s'il rapporte moins, autant ou plus de moutons. Alors que la notion de grandeur évoque l'idée d'approximation, la notion de quantité, pour peu qu'on la différencie de celle de grandeur, évoque l'idée d'exactitude à 1 unité près. Donnons un autre exemple : on sait qu'à sa naissance le bébé différencie les grandeurs lorsque celles-ci sont suffisamment différentes. Le bébé utilise évidemment un traitement approximatif de ces grandeurs, il ne traite ni les quantités, ni les nombres.

Progressons en introduisant la notion de nombre. Peut-on dire que la collection-témoin de cailloux précédente représente le nombre de moutons ? Le moins que l'on puisse dire est qu'en présence d'une telle quantité de cailloux, on connaît très mal le nombre de moutons ou, du moins, on ne le connaît pas immédiatement. La situation change du tout au tout lorsqu'on utilise ces autres symboles pour représenter la même quantité :

0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	ou	17

Avec une collection-témoin organisée (cas de celle ci-dessus), la quantité n'est plus seulement représentée à 1 unité près : on a de plus un accès direct à cette quantité parce qu'il n'y a aucun risque de la confondre avec celle qui la précède ou celle qui la suit. Avec une collection-témoin organisée, ce n'est pas seulement la quantité qui est symbolisée, ce sont aussi les différences de 1 entre deux quantités successives, c'est-à-dire l'additivité de la suite numérique : dans ce cas, on peut parler de symboles numériques.

En résumé, un nombre ne se réduit pas à la quantité correspondante parce qu'il n'y a pas d'accès rapide au nombre si les symboles utilisés ne permettent pas de distinguer immédiatement N et N + 1. Au niveau perceptif, une telle distinction ne peut se faire que jusqu'à 3 (cf. la notion de « subitizing »). Au-delà, il faut soit disposer d'un symbolisme de cette additivité (collections-témoins organisées), soit avoir construit les connaissances correspondantes au niveau des noms de nombres : 3, c'est 2 et encore 1 ; 4, c'est 3 et encore 1…). L'additivité de la suite numérique n'est pas une propriété marginale du nombre, elle en est la propriété fondamentale.

Conseil Scientifique de l'AGEEM
Texte de Rémi Brissiaud Laboratoire Paragraphe (Université Paris 8)
Équipe « Compréhension, Raisonnement et Acquisition de Connaissances »

Revenons à la ligne du programme de 2008 qui nous a servi de point de départ :

- *comparer des quantités, résoudre des problèmes portant sur les quantités ;*

Comparer des quantités peut renvoyer à des activités très différentes. S'il s'agit de petites collections, cela peut vouloir dire : *dénombrer chaque collection et comparer les nombres, voire déterminer leur différence* : 5 cubes, c'est plus que 3 cubes parce que c'est 3 cubes et encore 2 cubes. S'il s'agit de grandes collections, cela peut signifier qu'il est recommandé de comparer leur taille par correspondance terme à terme, sans accès au nombre (Par exemple : y a-t-il assez de bouchons dans cette collection pour fermer toutes ces bouteilles ?) On voit qu'un tel objectif ne peut pas rester sans plus de précisions.

Aujourd'hui, la nécessité de retisser des liens avec la culture pédagogique qui était la nôtre

C'est en 1986, avec la publication d'une circulaire sur l'école maternelle (MEN, 1986), que les préconisations officielles ont basculé de la première approche pédagogique à la seconde (Brissiaud, 2013). On y lisait : *«Progressivement, l'enfant découvre et construit le nombre. Il apprend et récite la comptine numérique »*. Aujourd'hui, l'enseignant qui suit les programmes de 2008, fonctionne à rebours de ce qui était préconisé avant 1986. Il enseigne le comptage-numérotage (correspondance 1 mot – 1 objet) alors qu'en 1966, un couple de conseillers pédagogiques en parlaient ainsi : *« … 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 & Fareng, 1966).

Avant 1986, on introduisait les écritures chiffrées progressivement, en s'attachant à ce que chaque chiffre représente un vrai nombre, c'est-à-dire une pluralité. Au contraire, les programmes de 2008 recommandent de les introduire alors que les chiffres sont des numéros (de jours, notamment) :

La suite écrite des nombres est introduite dans des situations concrètes (avec le calendrier par exemple) ou des jeux (déplacements sur une piste portant des indications chiffrées).

Les jeux de déplacement sur une piste numérotée étaient totalement absents des activités proposées avant 1986, certainement parce qu'on y voyait les prémisses d'une façon d'obtenir le résultat d'une addition que les pédagogues ne voulaient surtout pas valoriser. Henri Canac (1955), par exemple, évoque cette procédure ainsi :

« *Dans de nombreux cours élémentaires, ou même cours moyens, on trouve souvent de grands benêts qui comptent sur leurs doigts (en cachette lorsque M. l'Inspecteur est là) ou qui, sommés de résoudre une simple opération, comme 8 + 5, se récitent intérieurement à eux-mêmes : 8, 9, 10, 11, 12, 13 en évoquant des doigts imaginaires.* »

Les pédagogues d'avant 1986 avaient probablement raison de se méfier des jeux de déplacement sur une piste numérotée : lorsqu'un élève n'a plus une telle piste à sa disposition pour trouver le résultat d'une addition, il utilise le plus souvent ses doigts comme substituts des cases numérotées et, lorsqu'il ne s'est pas approprié l'additivité du comptage sur les doigts, le risque est grand qu'il s'enferme dans cet usage des doigts et ne mémorise pas les résultats d'additions élémentaires. Henri Canac appelait cette sorte d'enfants, des « élèves mal débutés ».

Les deux approches pédagogiques qui viennent d'être présentées sont ainsi très différentes et les pédagogues sont donc confrontés à un choix. L'issue de ce choix n'aurait que peu d'importance si, quelle que soit la façon dont les nombres sont enseignés à l'école maternelle, les enfants développaient à peu près les mêmes compétences numériques ; la question des programmes serait alors secondaire. Or, les résultats disponibles n'étayent pas cette idée : après que l'enseignement du comptage-numérotage ait été réhabilité en France, en une douzaine d'années, les performances en calcul des élèves de CM2 se sont effondrées (Rocher, 2008). Le basculement de 1986 est évidemment un facteur susceptible d'expliquer ce phénomène : de façon générale, les enfants fragiles se sortent très difficilement des apprentissages mécaniques précoces parce qu'il y a chez eux une sorte de rigidité comportementale. Tout pédagogue ayant une carrière assez longue peut citer des centaines d'exemples d'enfants qui passent leur scolarité entière à utiliser systématiquement des procédures de bas niveau qu'ils ont acquises sans signification et qu'ils ont finalement réussi à bricoler suffisamment afin qu'elles conduisent à un résultat conforme à l'attente des adultes. Mais ils obtiennent ce résultat si lentement et au prix de tant d'efforts que leurs progrès sont limités par avance. Ce sont des enfants qui ne sont jamais dans un rapport stratégique aux tâches : quand ils disposent d'une façon de faire, ils l'utilisent systématiquement. Or les recherches en psychologie portant sur les enfants en grande difficulté dans les apprentissages numériques ne nous les décrivent pas autrement (par exemple : Fayol, 2012).

Quel domaine numérique d'étude à l'école maternelle dans le cadre de la 1ère approche ?

Dans le cadre d'une telle approche, quel est le domaine numérique susceptible d'être maîtrisé par l'ensemble des élèves en fin d'école maternelle ? C'est une question délicate parce qu'à l'entrée au CP, un enfant né en fin d'année a 20% d'expérience de vie de moins qu'un enfant de début d'année ! Se fixer les mêmes objectifs concernant les uns et les autres n'est pas réaliste. Il est donc prudent de se caler sur le domaine numérique susceptible d'être maîtrisé par la quasi-totalité des enfants à l'entrée en GS. En revanche, l'enseignant de GS doit se donner comme priorité d'amener à ce niveau les élèves qui n'y seraient pas.

Dans un article récent, Barbara Sarnecka et Charles Wright (2013) estiment qu'à l'entrée en GS, les enfants pourraient comprendre les nombres d'une manière qui n'est plus superficielle, jusqu'au nombre 10 (ils ne sont sûrs de rien : ils écrivent : « say up to 10 », c'est-à-dire : « disons jusqu'à 10 »). Cependant, d'une part la langue anglaise favorise mieux la compréhension des premiers nombres que la langue française (Brissiaud, 2013), d'autre part, ce que ces chercheurs considèrent comme une compréhension qui n'est plus superficielle (ils parlent de « nombres exacts »[i]) n'implique pas d'autres mises en relation entre ces nombres que celles entre N et N + 1. Au sens où la compréhension des nombres a été définie ici (*savoir exprimer un nombre en nombres plus petits que lui*), il serait raisonnable de se limiter aux 5 premiers nombres : 5 cubes, c'est 4 cubes et encore 1 cube ; c'est 3 cubes et encore 2 cubes… Cela ne signifie pas que les nombres 6, 7, 8… ne peuvent pas être explorés en GS : ils peuvent l'être en utilisant les décompositions privilégiées par les doigts. Ainsi, 6 peut être introduit comme 5 et encore 1, 7 peut l'être comme 6 et encore 1, c'est-à-dire comme 5 et encore 2, etc. Mais il ne s'agit que d'une exploration : plus les nombres sont grands plus leurs décompositions sont nombreuses et, dans l'esprit d'une telle approche, il convient de continuer à explorer ces décompositions au-delà de 5. Il semble certain, en tout cas, que dans l'esprit d'une telle approche, il convient d'exprimer ces nombres à l'aide du repère 5.

Éviter tout dogmatisme

Il faut assurément que les futurs programmes permettent aux enseignants qui le souhaitent de se situer dans le cadre de la 1ère approche pédagogique, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui. En revanche, de nouvelles préconisations qui obligeraient l'ensemble des enseignants à changer leur façon d'enseigner sans qu'ils en comprennent les raisons, n'auraient que très peu de chances de conduire à des pratiques professionnelles efficaces. Considérons le cas d'un enseignant qui ne se serait pas approprié la différence entre comptage-numérotage et comptage-dénombrement. Un tel enseignant pensera vraisemblablement que pour respecter les nouveaux programmes, il suffit d'enseigner le comptage moins loin que cela était préconisé dans ceux de 2008. De plus, comme le comptage-numérotage est la seule façon d'enseigner le comptage qu'une personne peu informée envisage (c'est la pédagogie de « sens commun »), cet enseignant continuera à enseigner le comptage comme il le faisait avant, mais dans un plus petit domaine numérique. Or, vaut-il mieux enseigner le comptage-numérotage sur un petit domaine numérique ou sur un grand domaine numérique ? Nul ne le sait. La préconisation d'enseigner selon la 1ère approche, lorsqu'elle s'adresse à un enseignant qui ne la comprend pas, a toutes les chances de conduire à des résultats très décevants.
Et ce qui vient d'être dit ne vaut pas seulement pour la distinction entre le comptage-numérotage et le comptage-dénombrement. D'autres distinctions sont en effet essentielles : celle entre les configurations non numériques et les collections-témoins organisées ou encore celle entre le comptage sur les doigts et le calcul sur les doigts (voir Brissiaud, 2013 pour un rappel de ces distinctions). Chacune de ces trois distinctions doit faire partie de la culture professionnelle d'un enseignant de maternelle parce que chacune permet de différencier chez les élèves deux comportements qu'une personne non informée ne peut pas distinguer alors qu'il est impératif de le faire. Une personne non informée voit seulement un enfant qui compte, un enfant qui regarde des points, un enfant qui utilise ses doigts pour résoudre un problème. Or, l'une des façons d'interpréter ces comportements (le comptage-numérotage, l'usage de configurations non numérique, le comptage sur les doigts) doit alerter sur un possible parcours d'échec alors que l'autre interprétation (le comptage-dénombrement, l'usage de collections-témoins organisées, le calcul sur les doigts) assure pratiquement d'un parcours de réussite. Accepterait-on qu'un médecin ne sache pas, en regardant des grains de beauté sur la peau de ses patients, distinguer ceux qui sont sans danger et ceux qui pourraient l'alarmer ?
De futurs programmes doivent avant tout éviter d'apparaître comme une suite de recommandations préconisant un retour dogmatique à une pédagogie s'inspirant de la 1ère approche. La pédagogie du calcul à l'école dépend aujourd'hui de la reconstruction

d'une culture professionnelle qui tisse des liens entre les connaissances actuelles sur la façon dont les enfants de maternelle apprennent à calculer et l'histoire des discours, des pratiques pédagogiques et des techniques professionnelles. De futurs programmes devront être évalués à l'aune de leur capacité à initialiser un tel processus.

---

[i] L'usage de l'adjectif « exact » pour qualifier les nombres est tout à fait surprenant : comment les nombres pourraient-ils être inexacts ? Ou, plus précisément encore : comment le nombre 4 pourrait-il être inexact ? Pour comprendre cette façon de s'exprimer, il faut savoir qu'après la période piagétienne de la psychologie, celle-ci a été très influencée par des théories innéistes, celle de Rochel Gelman notamment. De plus, les chercheurs s'inscrivant dans ce courant n'étaient nullement gênés de dire que le bébé a un sens inné des nombres plutôt que de dire qu'il a un sens inné des grandeurs. Or, lorsqu'on s'exprime comme ils le font et lorsqu'on veut décrire les progrès des enfants, on est contraint de dire que celui-ci s'effectue de la compétence à appréhender des nombres inexacts (innée) vers celle à traiter des nombres exacts (conquête culturelle). En affirmant que les bébés ont un sens inné du nombre, ces chercheurs ont suscité l'intérêt des médias mais ils n'ont facilité ni la compréhension de leur travaux, ni l'échange avec ces autres professionnels intéressés par la façon dont les enfants développent leurs compétences numériques que sont les enseignants. Aujourd'hui que les psychologues redécouvrent les difficultés de l'accès aux « nombres exacts », ils sont empêtrés dans leur ancienne façon de s'exprimer.

Bibliographie

Brissiaud, R. (2013) *Apprendre à calculer à l'école – Les pièges à éviter en contexte francophone*. Paris : Retz

Canac, H. (1955) L'initiation au calcul entre 5 et 7 ans. In F. Brachet, H. Canac & E. Delaunay (éd.), *L'enfant et le nombre*, p.9-27. Paris : Didier.

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

Fayol, M. (2012) *L'acquisition du nombre.* Collection : Que sais-je ? Paris : Puf

MEN (1986). *L'école maternelle, son rôle, ses missions*. CNDP

Piaget, J. & Inhelder, B. (1963). Les opérations intellectuelles et leur développement. In P. Fraisse et J. Piaget (Eds). *Traité de psychologie expérimentale*, VII, L'intelligence, 109-155.

Rocher T. (2008) Lire, écrire, compter : les performances des élèves de CM2 à vingt ans d'intervalle 1987-2007. *Note 08.38 de la DEPP* ; décembre 2008.

Sarnecka, B.W. & Carey, S. (2008). How counting represents number: What children must learn and when they learn it. *Cognition*, 108(3), 662-674.

Sarnecka, B.W. & Wright, C. (2013). The Idea of an Exact Number: Children's Understanding of Cardinality and Equinumerosity. Cognitive Science, DOI: 10.1111/cogs.12043

Conseil Scientifique de l'AGEEM
Texte de Rémi Brissiaud Laboratoire Paragraphe (Université Paris 8)
Équipe « Compréhension, Raisonnement et Acquisition de Connaissances »