

Plurilinguisme et mathématiques : une introduction aux enjeux de l'éducation linguistique

Pierre Escudé – Université de Bordeaux, LACES

Introduction

Le groupe de travail Plurimaths a le grand mérite d'accoler dans son titre même une problématique fondamentale : le rapport de la discipline des mathématiques avec la question des langues. En France, où nous pouvons à juste titre être fiers du nombre de médailles Fields et Abel comme nous sommes fiers du nombre de nos prix Nobel de littérature, certains que nous sommes de notre prestige dans la science mathématique comme dans la grandeur et la beauté de notre langue, nous venons de découvrir cependant que deux tests internationaux de plus faible envergure montrent un tout autre visage des performances actuelles de nos jeunes élèves¹. Cette tension entre une représentation internationale de haute qualité et la réalité de ce que valent nos jeunes élèves ne peut manquer d'interroger. Et c'est sur la question des « langages » comme le rappelle le premier domaine du *Socle commun de connaissances, de compétences et de culture* que notre interrogation portera.

1 Les enjeux parallèles des mathématiques et des langues

Les résultats des évaluations des enquêtes TIMMS² de 2015, comme ceux

1. C'est sur cette question que s'ouvre le rapport de mission ministérielle de C. Vilani et Ch. Torossian sur les mathématiques (2018 : 94) : « L'enseignement des mathématiques en France reste marqué par un étonnant paradoxe. Alors que la qualité de notre recherche est reconnue partout dans le monde, les études nationales et internationales font état d'un score relativement faible des élèves et d'une surreprésentation des élèves en difficulté. A cela s'ajoute une forte corrélation entre la réussite en mathématique et l'origine sociale et géographique des élèves ».

2. TIMMS, *Trends in International Mathematics and Science Study*, est une enquête internationale sur les acquis scolaires en mathématiques et en sciences d'enfants après quatre années de scolarisation, coordonnée par l'IAEEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*). En 2019, la France a participé pour la quatrième fois à cette enquête.

de l'enquête PIRLS³ de 2016 montrent en effet que les élèves français sont derniers dans leurs capacités scolaires mathématiques et antépénultièmes dans les capacités de littératie, sur les 24 pays européens concernés par l'enquête. Le niveau scolaire de la « classe cible » de ces deux enquêtes correspond au CM1 français : « La classe cible de l'enquête est celle qui représente quatre années d'enseignement après le début des apprentissages systématiques de la lecture, de l'écriture et des mathématiques » (DEPP 2017 : 1)⁴. Comment analyser et comprendre ces mauvais résultats ?

Les excellentes analyses du bureau de la Division de l'Évaluation, de la Prospective et de la Performance (DEPP)⁵ proposent des pistes très intéressantes, au-delà des constats sur l'âge moyen des élèves (les élèves français ont 6 mois de moins en CM1 que la moyenne européenne) ou sur d'autres critères importants comme le bien-être ou la confiance dans le milieu scolaire des différents acteurs (élèves, professeurs, directeurs, parents).

La première piste est le déficit de formation des enseignants : à la lecture de la synthèse de la DEPP (2017 : 4), les professeurs français impliqués dans PIRLS sont presque deux fois plus nombreux (38 % contre 22 %) à n'avoir bénéficié d'aucun temps consacré au développement professionnel lié à la lecture au cours des deux dernières années précédant l'évaluation (DEPP) par rapport à la moyenne des professeurs européens ; ils sont quatre fois moins nombreux à avoir bénéficié d'une formation « longue » de 16 heures (6 % contre 24 %).

La seconde piste est le type d'activités proposées par les enseignants. En ce qui concerne les mathématiques et les sciences (ce dernier domaine permettant de donner du sens et de l'application à des notions et des savoirs mathématiques), les enquêtes de TIMMS montrent que les professeurs français ont plus de mal que la moyenne européenne à se sentir « à l'aise ou très à l'aise » dans un certain nombre de compor-

3. PIRLS, *Progress in International Reading Literacy Study* (traduit en français par *Programme International de Recherche en Lecture Scolaire*, le L de littératie ayant disparu, nous y reviendrons), est une enquête internationale sur les compétences de littératie d'enfants après quatre années de scolarisation, coordonnée de même par l'IAEEA. En 2021, la France aura participé pour la cinquième fois à cette enquête.

4. Introduction au programme PIRLS 2016. Pour TIMMS 2015, les élèves français marquent un score de 488 points, la moyenne européenne étant de 527. En ce qui concerne l'enquête PIRLS 2016, ils obtiennent un score de 511 points quand la moyenne européenne des 24 pays participants est de 540 (DEPP 2017 : 1).

5. Le bureau de la DEPP, rattaché au ministère de l'Éducation nationale, donne le 8 décembre 2016 un document d'analyse de l'enquête TIMMS 2015 et le 25 janvier 2018 celui de l'enquête PIRLS 2016 (disp. en ligne) – ce qui permet un nouveau problème mathématique : sachant qu'il faut environ un an pour analyser ces enquêtes, combien de temps faudrait-il au ministère pour en tirer des conclusions pédagogiques ?

tements pédagogiques. Par exemple, pour ce qui est « d'aider les élèves à comprendre l'importance de l'enseignement des mathématiques » ou des sciences, on notera un déficit de 18 points en mathématiques (72 % contre 85 % de professeurs européens sur 100 se sentant très à l'aise dans cet item) et de 17 points en sciences (65 % contre 82 % de professeurs européens se sentant très à l'aise dans cet item) (DEPP 2016). Pour l'item « donner du sens aux mathématiques pour les élèves » - « donner du sens aux apprentissages » est une scie de la pédagogie ministérielle – le déficit est de 13 points (72 % contre 85 %). Une discipline dont on a du mal à expliciter le sens est sans doute une discipline que l'on a du mal à enseigner, surtout sans formation, et tout du moins en direction d'élèves qui seront eux-mêmes en difficulté : 18 points de moins en mathématiques (61 % contre 79 %) et 23 points de moins en sciences (45 % contre 68 %) pour « améliorer la compréhension des élèves en difficulté » ; de la même manière, déficit dans la faculté de développer davantage la maîtrise de ces disciplines pour les élèves en réussite : 10 points de moins en mathématiques (68 % contre 78 %) et 35 points de moins en sciences (18 % contre 53 %) pour « proposer un travail plus complexe aux élèves qui réussissent le mieux ». Il semble que l'on enseigne de la même manière à tous.

Les données de PIRLS sont plus précises encore. On demande aux professeurs des 24 pays européens concernés quelle est la fréquence hebdomadaire à laquelle ils proposent à leurs élèves des activités – au nombre de 9 – pour leur permettre de développer « leurs aptitudes ou leurs stratégies de compréhension de l'écrit ». Les réponses des professeurs français se dessinent en trois groupes distincts. Dans les activités explicites de premier rang (« dégager les idées principales du texte » ; « retrouver des informations dans un texte » ; « demander d'expliquer ou d'argumenter pour montrer la compréhension »), la fréquence française est la même que la fréquence européenne (entre 89 et 99 %, à 3 points près de plus ou de moins que la moyenne européenne). Pour des activités d'inférence, de comparaison entre textes, d'hypothèses de sens, activités traitant pour beaucoup de l'implicite du texte⁶, les scores montrent un écart de 13 à 20 points. La dernière activité, qui traite finalement du fonds du problème puisque l'on touche ici au sens de la *littérature*, montre un écart de 41 %. Quelle est cette activité qui est la moins proposée par les professeurs français par rapport aux professeurs des autres pays européens ? C'est celle consistant à « comparer ce que les élèves ont lu en classe à des faits qu'ils ont vécus ». L'étanchéité entre temps de classe et temps vécu hors de classe semble flagrante ici : l'École peut paraître, pour nombre d'élèves, un lieu d'étrangeté et d'abstraction. Qu'il y ait obstacle

6. « Généraliser ou élaborer des inferences à partir du texte » ; « Prévoir ce qui va se passer dans la suite du texte » ; « Comparer le texte à des lectures antérieures » ; « Décrire le style ou la structure du texte » ; « Déterminer la perspective ou les intentions de l'auteur ».

entre le dehors et le dedans de l'École – voire un « léger *traumatisme* » - est normal et évident :

Selon nous, l'École ne saurait constituer un prolongement des pratiques naturelles ou familiales. Dans un univers qui semble partagé entre le monde de la communication immédiate, largement affective, et le monde des langages fonctionnels et scientifiques, il y a une part qui revient spécifiquement à l'École, à savoir l'approfondissement du rapport à la langue maternelle. D'abord vécue sur le mode de l'immédiateté, la langue maternelle doit être traitée à l'École comme si elle était étrange pour ne pas dire étrangère. Il faut apprendre à la mettre à distance pour que, dans un mouvement de perte et de récupération, de « réappropriation », on puisse découvrir les richesses sémantiques qui se sont déposées dans la langue maternelle au cours de l'histoire. Ce geste, que nous avons qualifié de « paternel », requiert une certaine autorité qui peut, dans des limites raisonnables, agir comme un léger *traumatisme*. (Judet de La Combe & Wizman 2004 : 19)

Mais qu'il y ait incapacité de surmonter cet obstacle met en péril de nombreux élèves et révèle également l'incapacité de professeurs à réaliser cette tâche. L'obstacle est tout à la fois langagier et notionnel et traite des deux pans du premier domaine du *Socle commun* : « les langages pour penser et communiquer ». Ne pouvant donner de sens à la langue de communication employée en classe et dans les activités scolaires, certains élèves en peuvent accéder à la fonction cognitive de la langue.

Enfin, troisième piste explicative, le temps consacré aux deux disciplines « phares » de notre système éducatif, mathématiques et français. D'après les déclarations des enseignants des élèves évalués dans TIMMS en 2015, les élèves bénéficient en France de 193 heures annuelles en moyenne (contre 158 en Europe) et de 56 heures en sciences expérimentales (contre 67 en Europe), sachant que les programmes officiels français prescrivent 180 heures en mathématiques et 78 en sciences. Les élèves français bénéficient donc de bien plus de mathématiques et de bien moins de sciences. Pour la langue française, le différentiel entre la prescription nationale, la réalisation nationale et la moyenne européenne est encore plus net. Tandis que les programmes prescrivent 288 heures annuelles de « français », les enseignants français de l'enquête PIRLS disent avoir « donné » en moyenne 330 heures annuelles (contre 236 pour la moyenne européenne du nombre d'heures en langue nationale).

Il nous faudrait donc arriver à lire le paradoxe suivant : nos élèves sont « derniers » dans les compétences mathématiques et de littérature tandis qu'ils bénéficient de davantage de temps d'enseignement dans ces disciplines que la moyenne européenne (20 % de plus en mathématiques).

Là encore, les analyses de la DEPP (2017) permettent d'affiner davantage la qualité des enseignements donnés : en ce qui concerne PIRLS (recherche en littérature scolaire), on apprend que pour la France, sur les

330 heures annuelles de langue, 165 sont dédiées à la « lecture compréhension » tandis que pour la moyenne européenne, sur les 236 heures annuelles, ce sont 146 heures dédiées à la « lecture compréhension ». A priori, le paradoxe se confirme puisque nous faisons davantage de « lecture compréhension » que la moyenne européenne, et que nos scores sont mauvais. Mais en affinant davantage encore, on comprend que le temps dédié à la langue (à la langue française, donc, pour la France) est de 37 % du temps général scolaire – contre 28 % « seulement » de temps dédié à la langue nationale d'enseignement dans la moyenne européenne. En revanche, le temps de « lecture compréhension » est sensiblement le même – 19 % du temps général en France et 17 % dans l'Union européenne.

Que se passe-t-il sur ce différentiel de 165 heures annuelles en France (quasiment 20 % du temps global scolaire annuel – contre 90 heures dans l'Union européenne, à peine plus de 10 % du temps global scolaire annuel) où l'on fait de la langue sans faire de « lecture compréhension » ? Du « code » : de la langue sur la langue, de la grammaire pour la grammaire sans doute ; de même que l'on fait davantage de mathématiques sans faire d'application mathématique dans le domaine des sciences. Évidemment, on fait également du code, de la grammaire, de l'apprentissage mathématique « pur » dans l'ensemble des systèmes scolaires européens – mais le temps de « code » hors langue, hors application, hors *littératie* n'est pas aussi démesuré qu'en France. La composante des « règles du langage » est première dans l'ordre de la connaissance et de la compréhension des textes écrits : il s'agit bien *d'utiliser* les règles du langage, mais dans l'objectif qui est celui « d'acquérir, construire et communiquer un sens », et non pour les règles elles-mêmes. La question qui se pose est donc la suivante : que ne fait-on pas en France du temps que l'on fait du « code » ? La réponse est sans doute la suivante : moins d'application, moins de *littératie*, moins de sens apporté aux textes ou aux opérations mathématiques par le fait de manipulations et d'utilisations que peuvent en faire les élèves.

Le terme de *littératie* n'est pas encore connu, compris ou admis par tous les acteurs du système scolaire français – qui souvent y voient un concurrent anglophone à notre bonne vieille *littérature*. Certes, le terme provient du monde anglophone – dont la philosophie est plus pragmatique que théorique. Depuis sa première exploitation à grande échelle par l'Unesco en 1952, il signifie « la capacité de lire et d'écrire un texte [...] ou une déclaration, sur des problèmes et des faits de vie quotidienne présentant un intérêt social » (De Mauro 2022 : 163 et suiv.). PIRLS (2016) spécifie encore que « les jeunes lecteurs peuvent construire du sens à partir de textes très variés. Ils lisent pour apprendre, pour s'intégrer dans une société où la lecture joue un rôle essentiel et pour leur plaisir ».

Forts de ce premier constat, nous allons tâcher de définir les rapports entre

entité mathématique, capacités et enjeux de la compréhension orale et écrite de la langue, et sens des apprentissages à l'aune des deux notions d'intégration sociale et de centration sur l'individu.

2 La maîtrise des mathématiques et l'appropriation de la langue

La représentation formée du domaine mathématique a créé un langage à part entière, un système sémiotique qui utilise peu en soi la langue commune. L'écriture mathématique utilise des signes, des symboles, des formules qui peuvent se passer du système du langage courant. Les codes du système mathématique et de son système de notation spécifique se suffisent à eux-mêmes ; les formules mathématiques

se substituent à des parties du discours, voire à des énoncés complets (phrases), les signes tels que « = » ou « > » fonctionnant comme des verbes, associés à des types particuliers d'assertions ou de genres de textes en mathématiques (axiome, conjecture, corollaire, preuve, etc. (Beacco *et alii* 2016 : 72)

Cette représentation formée donnerait, *a posteriori*, l'idée que « les mathématiques se sont affranchies de la langue « naturelle » au point de devenir un pur métalangage totalement indépendant de l'émetteur, du destinataire ou du contexte » (*ibid.*). La langue mathématique s'affranchit de la langue courante de même que son contenu s'affranchit des illustrations qui servent à en construire le sens : le signifié mathématique est autotélique ; certes il permet de décrire le nombre ou le volume d'objets, de séries, etc., mais il n'est jamais appliqué à tel ou tel objet, telle ou telle série, etc. Mais le rapport entre le signifié mathématique et la façon de l'aborder n'est-il pas sans doute le lieu d'une confusion importante, et parfois fondamentale ?

Tout visiteur de classe de maternelle aura été témoin du rituel du décompte des élèves : le professeur, ou un élève, compte un à un les élèves et de fait entraîne la comptine numérique « 1, 2, 3, etc. » jusqu'au nombre total requis. La confusion est que l'on bâtit pour chaque unité mathématique l'idée qu'il s'agit d'une unité de personne. Il faudrait pour en rendre conscients les élèves faire le décompte en commençant par un bout de la chaîne – et demander à chaque élève de se rappeler du « nombre » qui lui est affecté lors de ce premier décompte, ou encore lui donner une carte mémorisant ce nombre – puis refaire le compte par un autre bout de la chaîne. L'ensemble des élèves – sauf un – aurait été nommé par deux nombres distincts ; or, à chaque fois, il s'agit bien d'un seul et même élève. C'est donc que le nombre n'est pas attaché à l'élève, mais à un décompte global : ce nombre garde en mémoire le nombre d'élèves décomptés depuis le premier jusqu'à celui qui porte le nombre en question. Mais bien souvent, l'importance fondamentale – pour la mise en place du langage

mathématique et son rapport avec la langue courante – n'est ni perçu ni construit, la confusion entre la valeur ordinale et la valeur cardinale du nombre en étant le premier révélateur.

Si l'on peut parler de mathématique comme, éventuellement, d'un « pur métalangage » c'est qu'il est effectivement « totalement indépendant de l'émetteur, du destinataire ou du contexte » ... mais pas de lui-même, pas de son propre langage. Contrairement à cela, la langue articulée, qui va du « langage courant » à la « langue de spécialisation » mathématique, a ceci d'absolument distinct du « langage mathématique » qu'elle peut renseigner sur ce que la langue dit, et expliciter au sein de cette même langue ce que la langue aurait de peu explicite. C'est ce que le linguiste Tullio De Mauro nomme la « flexibilité » des mots et le pouvoir créatif de la langue :

Lorsque nous demandons ou donnons des explications sur un mot, nous utilisons le mot en question pour parler du mot lui-même. Ce fait est évident mais, en même temps, il est tout à fait singulier dans les actes de communication. En effet, si grâce au langage numérique, nous pouvons effectuer des opérations mathématiques infinies, les chiffres ne nous renseignent pas sur les chiffres. [...] le symbole ne nous dit rien sur le symbole lui-même, il ne s'explique pas tout seul, il ne s'explique pas *en soi*. La fonction métalinguistique est donc une caractéristique propre au langage verbal, caractéristique qui identifie les êtres humains. Nous en héritons avec la faculté de la parole et nous l'exerçons couramment. Cette fonction est très importante. Elle est peut-être la fonction la plus caractéristique, la plus typique du langage verbal par rapport à d'autres codes de communication – comme la numération, ou la symbolisation chimique. Car si nous pouvons exprimer beaucoup de choses grâce aux codes sémiologiques des domaines mathématique ou chimique, les choses exprimées dans chacun de ces codes sont toutes sur le même plan. [...] L'arithmétique peut produire un nombre infini d'opérations, mais avec celles-ci, on ne peut parler que de relations entre des quantités numérables. (De Mauro 2022 : 233)

Le code mathématique se suffit à lui-même, mais ne peut parler que de lui-même. Il ne peut en rien *expliciter* ce qu'il dit. Or, ce sont exactement ces deux opérations, qui sont celles de l'enseignement (construction du code) et de l'apprentissage (explicitation cohérente, application pertinente) mathématique qui nécessitent une verbalisation pour leur description, leur discussion, leur commentaire, leur compréhension.

En bref, sans la maîtrise ou du moins l'appropriation du langage courant, on ne peut strictement pas maîtriser ni s'approprier le langage mathématique. On posera en conclusion intermédiaire que la langue de transaction de l'enseignement *est le lieu des apprentissages* (Escudé 2017), et que son appropriation est fondamentale pour l'appropriation de tout contenu disciplinaire.

À ce sujet, observons un élément illustratif du *Guide pour l'élaboration des*

*curriculum*s et pour la formation des enseignants ayant pour titre *Les Dimensions linguistiques de toutes les matières scolaires* (Beacco et alii 2016) Élaboré au sein de la Division des Politiques Linguistiques du Conseil de l'Europe, ce guide donne à voir la corrélation entre les compétences en mathématiques d'élèves de 14 ans des collèges d'Allemagne et l'origine des apprenants, répartie entre trois groupes : Allemands « autochtones », et deux groupes d'élèves allophones provenant de familles originaires de l'ex-URSS ou de Turquie.

	Moins de 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
Autochtones	4	8	17	25	23	19	4
Ex-URSS	14	20	20	24	17	4	1
Turquie	28	28	25	14	4	1	0

Doc. 1 : Répartition en pourcentage selon les niveaux de compétences en mathématiques (de 1 = faible à 6 = élevé) en fonction de l'origine des apprenants (à partir de Beacco et alii 2016 : 47').

Ce tableau provient d'une enquête PISA de 2003 réalisée en Allemagne, où les enquêtes par stratification d'origine ethnique ou langagière sont officielles, contrairement à la France où ces répartitions ne sont pas acceptables⁸. Nous avons noirci les trois meilleurs résultats pour chacune des communautés d'élèves : les différences apparaissent de manière évidente entre les Allemands autochtones, la population scolaire issue des récentes migrations en provenance de l'ex-URSS⁹ – notamment d'Allemands de la Volga – et des élèves de famille turque n'ayant aucun lien de langue ou de code avec la nation allemande comme avec sa langue et sa culture.

Mais ce premier tableau n'est pas suffisant pour cerner ce qui provient de la langue, et ce qui est causé par d'autres facteurs importants que sont le statut socio-économique des familles et le capital culturel (d'évidence plus faibles pour les familles d'immigration turque). Une autre enquête allemande (Prediger 2013, Beacco et alii 2016) permet de bien mieux cerner ce

7. Les résultats de l'enquête PISA pour l'Allemagne sont issus de *PISA-Konsortium Deutschland*, 2004 (p. 264) et PISA, *Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs*, Münster, Waxmann, 2003.

8. Le préalable philosophique ou juridique qui anime les enquêtes officielles françaises (la France est une République indivisible : il n'y a qu'un seul peuple uni par la Loi) interdit de fait de scruter un certain nombre de raisons expliquant les inégalités, notamment scolaires, et donc de trouver les moyens les plus appropriés et les plus contextualisés de les résorber.

9. À la chute du mur de Berlin, l'Allemagne accueille massivement des populations de l'ex-URSS, dont de nombreux „Aussiedler“ – descendants des Allemands venus à partir de Catherine II sur le sol russe. Leur intégration est difficile du fait de la perte des codes et de la langue allemande.

qui appartient au capital langagier – lui-même corrélé à la capacité d'inclusion sociale des familles dans les institutions nationales des pays d'accueil. Cette enquête a traité les réponses de près de 1500 élèves lors d'un examen en Rhénanie du Nord. Selon Prediger (2013 : 167-183), parmi les facteurs ayant une influence sur le niveau des élèves en mathématiques eux-mêmes classés en deux catégories (facteurs liés au milieu familial / facteurs linguistiques), les facteurs linguistiques sont les plus importants. Selon cette étude, les résultats en mathématiques – corrélés strictement à ces deux séries de facteurs – dépendent avant tout de la « maîtrise de la langue de scolarisation » (à 42,3 %) puis de la maîtrise de la lecture (à 33,1 %), et enfin de l'âge du premier contact avec la langue de scolarisation (ici, l'allemand, pour 10,3 %), du « statut d'immigré » (sans doute de la fréquentation avec la langue de scolarisation en milieu familial, pour 10 %) et enfin du statut socio-économique de la famille de l'enfant (à 4,3 %).

Une dernière enquête, que cite Tullio De Mauro dans un article intitulé « Distances linguistiques et difficultés scolaires » (De Mauro 2022 : 235-246), analyse les corrélations entre différentes variables sociales et les résultats d'élèves italiens de niveau CM1 aux tests de compréhension de la lecture. L'élément majeur que met en lumière cette enquête est ce que l'on appelle l'*effet-maître* : le fait de bénéficier d'un enseignement donné par des « enseignants formés et motivants » quant à la prise en compte d'une « éducation linguistique démocratique » mettant au cœur de la didactique disciplinaire les enjeux linguistiques est la première des variables, loin devant le fait d'avoir des livres à la maison, de la diplomation des parents, voire de la langue parlée à la maison (seulement italien, italien et dialecte, ou jamais italien)¹⁰.

L'ensemble de ces données montre d'une part les enjeux essentiels de maîtrise – ou d'appropriation – de la langue de scolarisation dans le processus de maîtrise – ou d'appropriation – du contenu mathématique par les élèves ; et d'autre part, la conscience – ou non – de la part des maîtres de cet enjeu didactique fondamental. C'est donc sur cette réalité que nous souhaitons montrer désormais ce que l'intégration des langues (bi-plurilinguisme) et de la discipline mathématique peut avoir de fructueux.

3 Atouts du bilinguisme et fonction textuelle dans la didactique intégrée des langues et des contenus

L'apprentissage bilingue fonctionne dans un constant travail de va-et-vient et de comparaison de codes entre au moins les deux langues en partage. Nous parlerons pour notre part du processus d'apprentissage le plus répandu dans l'Éducation nationale française et sans doute le moins

10. Trois autres variables sont jugées négligeables par l'analyse : la différence de revenus ; la localisation dans le Nord ou dans le Sud de la Péninsule ; l'écoute prolongée de la télévision.

valorisé, le bilinguisme paritaire précoce français-langue de France. À partir de la première ou deuxième année de cycle 1, les élèves bénéficiant de cette modalité d'enseignement ont à parité horaire – soit sous la forme d'un maître / une langue¹¹, soit sous la forme d'un maître / deux langues¹² – une fréquentation de l'ensemble des activités scolaires dans les deux langues. Généralement, le français est la langue la plus employée et la mieux connue des deux ; la langue de France (allemand, basque, breton, catalan, corse, créole, occitan, etc.) étant langue souvent apprise – ou du moins largement normée – à l'école.

Cette entrée dans les deux langues se fait par le biais de rituels – parfois semblables dans les deux langues –, d'activités de manipulation et de verbalisation, de supports textuels permettant d'être immergé dans les langues en jeu (contes, comptines, chansons qui sont des supports textuels oraux sans *réfèrent* et/ou albums, qui présentent un *réfèrent* imagé). La première fonction du langage est donc la fonction communicative : à un *réfèrent* est donné un nom, à une activité est donnée une phrase, un énoncé ; on nomme ce que l'on manipule, ce que l'on montre, ce qui est là ou ce qui est représenté de telle ou telle façon. Le retour ritualisé de la façon de dire, pas tant normatif que régulier, permet de poser les bases d'une grammaire de la langue (une phonologie, une syntaxe, une morphologie verbale, un lexique associé) et permet à l'élève de développer des compétences de *prédictibilité*, c'est-à-dire d'inventivité et d'usage de plus en plus autonomisé de la langue.

Suivant la linguistique saussurienne, nous utilisons le terme de *réfèrent* pour désigner la chose présente dont on parle (que l'on manipule, que l'on observe, que l'on décrit) ou sa représentation imagée (dans un album ou une affiche par exemple). Le *signe linguistique* est quant à lui le nom donné à la langue qui abstrait ce réfèrent et le fait entrer dans le code langagier d'une langue donnée, composé d'un *signifiant* (dans un premier temps : le signal acoustique et sa phonologie, sa segmentation orale) et d'un *signifié* (ce que signifie ce signal, et ce qu'il signifie toujours même quand le *réfèrent* n'est plus là). Mais pour que les mots (les *signifiants*) que l'élève entend aient du sens (du *signifié*) et s'inscrivent dans le patrimoine individuel de chaque élève ou collectif de la classe, pour qu'ils résistent à l'engloutissement qu'amène le flux de parole et continuent à porter les savoirs, les notions que l'on construit en classe, il faut qu'ils soient attachés

11. Que l'on nomme « modèle de Ronjat » depuis que Jules Ronjat en a spécifié le fonctionnement dans la thèse de 1913 dédiée au *Développement du langage observé chez un enfant bilingue*, réédition Berne, Peter Lang, 2013.

12. À ce sujet, v. Laurent Gajo, « La méthode de Grammont-Ronjat (une personne – une langue) : définition, enjeux et limites d'une pratique fondatrice », dans *Autour des travaux de Jules Ronjat, 1913-2013. Unité et diversité des langues. Théorie et pratique de l'acquisition bilingue et de l'intercompréhension*, Actes du colloque de Toulouse, Paris, Éditions des Archives Contemporaines, 2016, p. 32-45.

à *quelque chose* : « Les mots que j'emploie ne sont que des mots, mais ils n'ont de sens réel que si l'on saisit le référent concret qu'ils désignent » (De Mauro 2020 : 156). Là est le sens fondamental de la *littératie* :

la capacité d'identifier et de comprendre les divers rôles joués par les mathématiques dans le monde, de porter des jugements fondés à leur propos, et de s'engager dans des activités mathématiques, en fonction des exigences que rencontre l'individu dans sa vie, en tant que citoyen constructif, impliqué et réfléchi. (Linneweber-Lammerskitten 2012)

Lorsqu'au cycle 2 ou au cycle 3 – et au-delà – le professeur va trop vite en direction du savoir, du concept, de la notion à apprendre et ne prend pas le temps d'explicitier le sens, c'est-à-dire quand l'accès vers le *signifié* ne s'appuie pas sur le *référent* que la langue désigne, un certain nombre d'élèves va décrocher – et en priorité ceux pour lesquels l'abstraction du code de la langue de classe n'est pas familière. Un professeur parle de *pentagone*, une élève se surprend à parler de *pintade*. Le seul lieu commun reste celui du *signifiant* : le plus proche possible, le plus « approximatif » de ce qui est visé puisqu'ici *pintade* et *pentagone* partagent quatre phonèmes communs, mais dans un grand nombre de cas, signifiant erroné – et signifié inatteignable (Escudé 2020).

Le bi-multilinguisme permet donc à tous les niveaux de la construction de la langue mathématique, et dans le feuilletage d'emploi de la langue, d'assurer une boucle de confirmation de sens : dans « la langue de tous les jours utilisée dans les contextes informels » (qu'ils soient scolaires ou extrascolaires) ; dans « les activités de construction de sens dans la classe de mathématique et la difficulté de décrire et d'interpréter des problèmes de la vie courante en vue de leur résolution par des moyens mathématiques » (*littératie*) ; dans « les conventions de langue spécifique aux genres mathématiques, et notamment les divers modes de représentation et la notation symbolique hautement spécialisée utilisée pour les formules mathématiques » (une langue servant de confirmation métalinguistique à l'utilisation de l'autre) (Beacco *et alii* 2016 : 72). Le cas – unique dans les quatre-vingt-seize pages du rapport Villani & Torossian (2018) – où une *attention à la langue* est portée vise justement la « convention de langue spécifique » qu'une langue emploie par rapport à une autre, et ici dans le cadre d'une variante interne à la même langue française :

De nombreux intervenants ont pointé une difficulté particulière dans l'apprentissage des nombres due à l'irrégularité de la langue pratiquée en France pour les nombres de 70 à 99 ; ce n'est pas le cas en Suisse ou en Belgique. Cette irrégularité est un problème réel qu'on rencontre dans de nombreuses langues occidentales, peu dans les langues asiatiques. Mais modifier notre langue est un problème autrement difficile, raison pour laquelle nous devons préparer nos élèves à dépasser cette difficulté en accordant plus de temps à la construction de la numération décimale. (Rapport Villani-Torossian 2018 : 16)

Il nous semble lire ici un contresens. Ce qui fait obstacle, « irrégularité » dans le domaine fluide du *langage mathématique*, est dû à la *langue usuelle* : or ce n'est pas en fuyant la langue (et évidemment pas en la modifiant, comme cela est évidemment reconnu comme « autrement difficile ») que l'on résout le problème de l'obstacle. L'obstacle n'est résolu que parce qu'il y a une autre façon de le décrire : car dans d'autres langues, il n'y a pas obstacle. Apprendre *en plusieurs langues* permet dans ce cas de retrouver la fluidité logique du langage mathématique et d'accéder à son sens.

Le très récent *Guide CP* « fondé sur l'état de la recherche » (Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes) nous paraît un pas très important dans la direction de la prise en compte de la langue dans la construction mathématique. On insiste fortement sur deux compétences clefs : la première, compétence communicative (dont on a parlé) et qui fait lien entre référent et signifiant. La seconde est la compétence cognitive, qui fait lien entre le signifiant et le signifié. Un quadrilatère est toujours un « polygone à quatre côtés » (reste à savoir ce qu'est un polygone, et ce que l'on désigne par côté dans le langage mathématique). En revanche, il nous semble qu'une fonction intermédiaire reste là aussi manquante : la fonction textuelle, cette « capacité à extraire du sens à partir d'un texte » (Dalgalian 2020 : 78). Les élèves, n'ayant pas bénéficié dans leur famille d'une fréquentation régulière et implicite de la langue d'usage qui est langue de scolarisation¹³,

s'ils ne bénéficient pas en maternelle puis au primaire d'un traitement de rattrapage narratif n'auront qu'un accès difficile à l'écrit et, par conséquent, à une scolarité normale. Ainsi le semilinguisme réside dans la non-construction d'une pré-compétence textuelle avant l'école et avant l'écrit et prédispose infailliblement à l'échec scolaire par une impréparation totale à l'écrit. (Dalgalian 2020 : 80)

Or, ce « rattrapage narratif » dont parle le didacticien Gilbert Dalgalian est le cœur même d'un enseignement bilingue : la compétence textuelle, sans laquelle ne se construit ni ne se stabilise la compétence cognitive, est l'objet du travail de va-et-vient et de comparaison de code, de forme et de sens, par les deux langues en jeu dans cet enseignement.

4 La vigilance langagière : vers une éducation linguistique transverse à l'ensemble des disciplines

En conclusion, nous pourrions illustrer ce qu'est une telle didactique intégrée des langues et des contenus par un manuel scolaire, fruit d'un programme européen qui a regroupé cinq équipes de didacticiens, de

13. Par exemple, les enquêtes allemandes montrent les déficits des élèves d'origine turque ou d'ex-URSS. Le rapport de mission déjà cité note « une forte corrélation entre la réussite en mathématique et l'origine sociale et géographique des élèves » (Villani et Torossian 2018 : 93-94).

linguistes et de professeurs d'école primaire. Le manuel *Euro-mania*¹⁴ propose parmi les 20 modules disciplinaires de cycle 3, cinq modules mathématiques – d'algèbre et de géométrie – propres au programme national commun de 5 pays dont la langue de scolarisation est romane (France, Espagne, Italie, Portugal, Roumanie). Il s'agit avec ce manuel « d'intercompréhension intégrée » (Fonseca 2022) de construire une notion mathématique par le biais de textes et de manipulations proposés dans des langues de même famille : ces langues font obstacle par leur opacité ; on est donc obligé, pour construire la notion de « désopacifier » (Gajo 2007) les langues des textes proposés. Or, ces langues étant de même système, on arrive en construisant peu à peu des stratégies, des compétences et des connaissances linguistiques propres à la famille romane – dont la langue de scolarisation, le français pour les élèves de France travaillant avec la version française d'*Euro-mania* fait partie – à décoder la forme des textes, et à clarifier ainsi leur contenu.

Cette illustration finale n'est là que pour rappeler l'importance de l'intégration des enjeux langagiers au cœur des enjeux disciplinaires : sans compétence communicative, compétence qui prend sa source dans un rapport concret entre les mots et ce qu'ils disent dans la vie courante et qui peu à peu se complexifie dans le cadre du passage à d'autres compartiments lexicaux – notamment ceux des disciplines scolaires singulières -, il ne peut y avoir de compétence cognitive. Mais entre les deux se glisse une compétence, non pas intermédiaire, mais d'intercession : la compétence textuelle qui demande au lecteur, hors de tout référent concret et absolument plongé dans l'abstraction du signe, de pouvoir faire sens, de faire littératie, et de fait d'entrer de manière autonome dans le domaine cognitif. Hors de cette compétence, l'apprenant resterait dans un état de semilinguisme : capable de répéter, mais non de s'être approprié la notion en jeu.

La vigilance que doivent prêter les élèves aux langues et aux textes, par ailleurs porteurs de savoir et de connaissance mathématiques, doit pouvoir être aiguisée de la meilleure des manières par les professeurs dans une démarche transverse et globale qui est celle d'une « éducation langagière » que De Mauro n'oublie jamais de nommer « démocratique ». Cette vigilance existe de fait dans un apprentissage bilingue où la défamiliarisation, ce « léger traumatisme » évoqué plus haut, ce travail de comparaison et de prise en compte des singularités de chaque langue permet de conscientiser ce qu'il y a de commun dans l'accès au langage par deux voies distinctes. Cette vigilance devrait exister en fait dans toute modalité d'apprentissage, monolingue ou plurilingue, puisqu'elle permet de passer de l'implicite à l'explicite. Pour laisser le dernier mot à une grammairienne qui a toujours eu une attention extrême aux élèves les plus en retrait du système scolaire, convenons que c'est grâce à ces élèves les

14. <https://www.reseau-canope.fr/notice/japprends-par-les-langues.html>

plus éloignés de la norme langagière attendue de l'enseignement (élèves allophones, élèves en apprentissage d'une langue de scolarisation dans un cadre bilingue) que nous pouvons le mieux comprendre que la capacité d'appropriation des notions se joue par le biais de la médiation au sein de l'espace langagier :

L'allusion aux enfants de migrants est fréquente ; ces enfants ont en effet servi à montrer que les difficultés d'adaptation qu'ils rencontraient à l'école étaient, au fond, des difficultés rencontrées à de moindres degrés par tous les enfants, et que si l'école était mal adaptée aux enfants migrants, c'est peut-être qu'elle était mal adaptée à tous. (Blanche-Benveniste 1987/2013 : 312)

L'espace langagier complexe qui se noue en mathématiques en deux langages distincts (le langage mathématique et la langue d'enseignement) et dans un contexte plurilingue, en de multiples langages divers, devient clairement ce lieu idéal de médiation : tout à la fois lieu d'incompréhension, de tension, et lieu de résolution, de cognition.

Travaux cités

Beacco Jean-Claude, Fleming Francis, Goullier Francis, Thürmann Eike et Vollmer Helmut, avec des contributions de Joseph Sheils, 2016, *Guide pour l'élaboration des curriculums et pour la formation des enseignants. Les Dimensions linguistiques de toutes les matières scolaires*, Strasbourg, Division des politiques linguistiques, Conseil de l'Europe.

Blanche-Benveniste Claire, 2013, « La question du handicap linguistique : une révision » (1987), dans Marie-Noëlle Roubaud, *Langue et enseignement. Une sélection de 22 manuscrits de Claire Blanche-Benveniste*, Tranel (Travaux neuchâtelois de linguistique), n° 58, p. 307-316.

Dalgalian Gilbert, 2020, *Présent et avenir des langues. Une question de civilisation*, Limoges, Lambert-Lucas.

De Mauro Tullio, 2020, *Les mots des jours lointains suivi de Les mots des jours un peu plus lointains*, Limoges, Lambert-Lucas.

De Mauro Tullio, 2022, *L'Éducation linguistique démocratique*, trad. fr. de Pierre Escudé, Limoges, Lambert-Lucas.

Direction de l'Évaluation, de la Prospective et de la Performance (DEPP), 2016, « TIMSS 2015 mathématiques et sciences Évaluation internationale des élèves de CM1 », *Note d'information* n° 33, Paris, Ministère de l'Éducation nationale. Disponible en ligne.

Direction de l'Évaluation, de la Prospective et de la Performance (DEPP), 2017, « PIRLS 2016 : évaluation internationale des élèves de CM1 en compréhension de l'écrit Évolution des performances sur quinze ans », *Note d'information* n° 17-24, Paris, Ministère de l'Éducation nationale. Disponible en ligne.

Escudé Pierre (dir.), 2008, *Euro-mania. J'apprends par les langues 8-12 ans. Manuel d'apprentissage disciplinaire en intercompréhension des langues romanes*, Commission Européenne, Canopé.

Escudé Pierre, 2017, « Les langues sont le lieu des apprentissages », dans S. Guérin-Cauet et H. Eveleigh, *Enseigner les langues aujourd'hui, Cahiers Pédagogiques*, n° 534. Disponible en ligne.

Escudé Pierre, 2020, « Langues régionales, langues de France : la première allophonie dans le système scolaire français », dans C. Mendonça Dias, B. Azaoui et F. Chnane-Davin, *Allophonie. Inclusion et langues des enfants migrants à l'école*, Limoges, Lambert-Lucas, p. 259-274.

Fonseca Mariana, 2022, *Didactique du plurilinguisme et intercompréhension intégrée. Étude des pratiques en terrain catalan et occitan*, Limoges, Lambert-Lucas.

Gajo Laurent, 2007, « Enseignement d'une DNL en langue étrangère : de la clarification à la conceptualisation », *Tréma*, n° 28, p. 37-48. Disp. en ligne.

Judet de La Combe Pierre, Wizmann Heinz, 2004, « De l'avenir des langues », entretien réalisé par Laurent Dubreuil, *Labyrinthe*, n° 19, p. 19-37.

Linneweber-Lammerskitten Helmut, 2012, *Éléments pour une description des compétences linguistiques en langue de scolarisation nécessaires à l'enseignement/apprentissage des mathématiques (fin de la scolarité obligatoire). Une démarche et des points de référence*. Strasbourg, Conseil de l'Europe.

Ministère de l'Éducation nationale, 2020, Guide CP, *Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP*. Disponible en ligne.

Prediger Susanne, 2013, „Darstellungen, Register und mentale Konstruktion von Bedeutungen und Beziehungen – Mathematikspezifische sprachliche Herausforderungen identifizieren und überwinden“, in Becker-Mrotzek M., Schramm K., Thürmann E, Johannes Vollmer H.-J., *Sprache im Fach – Sprachlichkeit und fachliches Lernen*, Münster, Waxmann, p. 167-183. Disp. en ligne.

Ronjat Jules, 2013, *Le Développement du langage observé chez un enfant bilingue* (1913), Paris, Champion, réédition et notes de P. Escudé, Berne, Peter-Lang.

Villani Cédric et Torossian Charles, 2018, *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*, Rapport remis au ministre de l'Éducation nationale le 12 février 2018 par Cédric Villani [...] et Charles Torossian [...], Ministère de l'Éducation nationale. Disponible en ligne.