

« *MAIS POURQUOI ON ÉCRIT PLUS EN MATHS QU'EN FRANÇAIS ?* » : ENJEUX LANGAGIERS EN COURS DE MATHÉMATIQUES

| DIALLO* SHANA

Résumé | La difficulté qu'a l'école française à faire réussir tous les élèves reflète une démocratisation inachevée de l'accès aux savoirs dans l'enseignement secondaire. Dans cet article, je propose d'approfondir la compréhension des inégalités d'apprentissage en mathématiques à la lumière des théories de sociologie de l'éducation et de didactique des mathématiques, en portant une attention particulière aux dimensions scripturale et langagière des enseignements.

Mots-clés : inégalités d'apprentissage, sociologie de l'éducation, didactique des mathématiques, écriture, géométrie

Abstract | The difficulty faced by the French education system in ensuring the success of all students reflects an incomplete democratization of access to knowledge in secondary education. In this article, I aim to deepen the understanding of learning inequalities in mathematics through the lens of educational sociology and mathematics didactics theories, with particular attention to the scriptural and linguistic dimensions of teaching practices.

Keywords: Learning inequalities, sociology of education, mathematics didactics, writing, geometry

I. INTRODUCTION

Un début de carrière dans l'enseignement des mathématiques dans le secondaire, sans formation préalable, implique l'adoption de pratiques « naïves » et familières des jeunes enseignants au sortir de l'université. Parmi ces pratiques, celle de l'enseignement magistral est commune, et consiste à exposer les savoirs et objets d'apprentissage aux élèves — *via des supports écrits et oralisés* — en supposant les conditions de leur transmission réunies. Rapidement, l'expérience montre les limites de la méthode : la transmission ne s'établit que peu, voire pas, avec certains élèves, ce d'autant plus qu'ils sont issus de milieux populaires (Rochex et Crinon, 2011). En fait, le caractère socialement inégalitaire de l'école française témoigne de ce que cette limite n'est pas propre à l'enseignement magistral, mais concerne plutôt les pratiques enseignantes dans leur globalité.

On pourrait facilement attribuer cet échec à un manque de la part des enfants concernés, comme l'ont suggéré (et le suggèrent encore parfois) les théories du don et du handicap socio-culturel (Charlot, 2020). Mais ces conceptions sont dépassées : de nombreux travaux — comme ceux de Bernard Lahire et du groupe ESCOL — ont réfuté ces théories en analysant les mécanismes à l'œuvre dans cette pérennisation des inégalités scolaires, en observant de près les enseignants, les enfants-élèves et leurs familles dans leurs pratiques quotidiennes et scolaires, dès la plus tendre enfance. Ceux-ci interprètent les différences d'apprentissage scolaires comme des conséquences de certains rapports sociaux au langage et au savoir¹ qui rendent opaques à la fois les savoirs construits dans et par l'écrit, et les interactions médiées par des modes de communication scripturaux et des pratiques langagières scolaires.

* Collège Gustave Flaubert et IREM Paris Nord – France – shana.diallo@ac-paris.fr

¹ Selon l'expression « rapport au langage et au savoir » évoquée d'abord par Bourdieu et Passeron dans *La Reproduction* en 1970, puis reprise par l'équipe ESCOL dans une perspective socio-anthropologique (Charlot, 2020).

En mathématiques, d'une part, la corrélation entre origine sociale et réussite est exacerbée², d'autre part, on n'échappe pas à l'écrit : il y a toujours une leçon à apprendre, un cours à relire, une réponse à rédiger, une figure à tracer, un calcul à poser, une représentation graphique à construire... Ce double constat incite à interroger les spécificités des inégalités d'apprentissage en mathématiques, au regard des approches scripturales et langagières de l'échec et des difficultés scolaires. L'enjeu est de taille, si l'on considère à la fois que « le système scolaire continue à sélectionner les élèves pour une large part sur ce qu'il ne leur enseigne pas ou échoue à leur enseigner » (Crinon et Rochex, 2011), et que les mathématiques restent une discipline de sélection scolaire.

Ce travail a déjà été largement élaboré par des didacticiens et didacticiennes des mathématiques, de façon complémentaire à celui des sociologues, et je présenterai leurs hypothèses. L'arrière-plan théorique de cet article est donc dual : sociologique et didactique. L'interdisciplinarité de l'approche proposée ici reste cependant sans prétention, de façon à éviter l'écueil « de faire dialoguer des concepts aux épistémologies inconciliables » (Souto Lopez et Dehantschutter, 2020). L'ambition est plutôt de suggérer d'autres idées de rapprochements conceptuels et disciplinaires pour appréhender la complexité du phénomène des inégalités d'apprentissage en mathématiques, dans le but d'agir, en classe, sur ces inégalités.

Je commence par exposer quelques points de repères sociologiques sur la notion de rapport au langage et au savoir en lien avec la question des inégalités scolaires. Je m'intéresse ensuite aux spécificités langagières et scripturales des mathématiques et de leur enseignement vis-à-vis de cette approche — en me limitant dans cet article au cas de la géométrie au primaire et au collège — et intègre à la réflexion le point de vue de la didactique de la géométrie. Enfin, je dresse un tableau non exhaustif de pratiques en faveur d'un rapport à l'écrit et au savoir en adéquation avec les apprentissages en géométrie et en mathématiques en général.

II. APPROCHES LANGAGIÈRE ET SCRIPTURALE DES INÉGALITÉS D'APPRENTISSAGE

Les travaux fondateurs sur les inégalités scolaires en France sont apparus dans les années soixante — avec la massification de l'accès à l'enseignement secondaire et supérieur — et ont mis en évidence une corrélation communément admise entre devenir scolaire et origine sociale des élèves. Une focalisation sur la question des savoirs et des apprentissages a permis des avancées majeures dans la compréhension de ce qui se joue en classe dans la construction et l'entretien des inégalités scolaires, au-delà de la « culture de l'implicite » déjà dénoncée par Pierre Bourdieu et Jean-Claude Passeron dans leurs travaux fondateurs.

Dans ou hors l'école, dans toute société, les êtres humains, dès leur tendre enfance, apprennent, puis transmettent leurs savoirs aux générations ultérieures. Pour comprendre pourquoi les apprentissages scolaires représentent une difficulté particulière pour certains enfants, on peut commencer par interroger leurs spécificités³. Pour Bernard Lahire (2000), l'existence de l'école est une conséquence de la volonté des sociétés à transmettre de façon systématique des savoirs d'une nature *extra-ordinaire* ou *im-populaire* : des « savoirs détachés des pratiques », objectivés, formalisés et codifiés, par opposition aux compétences culturelles diffuses dont ils sont issus. De fait, ces savoirs sont des savoirs « hors contexte », indépendants des situations réelles dont ils ont été abstraits par un processus de décontextualisation. La nature de ces savoirs est en outre indissociable de la modalité selon laquelle

² <https://www.cnesco.fr/comprendre-les-resultats-en-mathematiques-des-eleves-en-france/>

³ Une vision globale et plus complète de ces considérations est donnée dans la note de synthèse de Souto Lopez et Dehantschutter (2020).

ils ont été produits : l'écriture. C'est par l'écriture que les savoirs sont abstraits, et ils « s'organisent selon une logique propre — logique scripturale — qui n'est plus celle de la pratique : systématisation, formalisation, généralisation, voire même théorisation ». Autrement-dit, l'écriture organise les savoirs du point de vue de leur forme. Lahire s'appuie sur les travaux de l'anthropologue Jack Goody, qui précise comment ce mode de communication influence les savoirs. En déployant le discours devant les yeux, l'écriture permet de manière inhérente l'accumulation des pensées qui peuvent être méditées individuellement et collectivement, analysées et soumises à une inspection détaillée, de façon abstraite. Cela implique que l'écriture favorise « le champ de l'activité critique », « la rationalité, l'attitude sceptique, la pensée logique » (Goody, 1979). De même, la transmission des savoirs ne peut faire l'économie de l'écriture, puisque c'est le moyen de communication qui les a engendrés d'une part, et parce qu'ils sont essentiellement codifiés de manière graphique d'autre part. Cela implique que « l'école est un univers de culture écrite » (Lahire, 1995). L'accès aux savoirs objectivés (c'est-à-dire l'apprentissage scolaire) ne nécessite alors pas seulement de savoir lire et écrire, mais « exige la mise en œuvre d'un *rapport réflexif au langage*⁴ qui suppose une mise à distance d'un langage-objet, étudié en lui-même et pour lui-même à partir de divers savoirs scripturaux constitués sur la langue » (Lahire, 2000). En effet, les savoirs dont il est question concernent le réel mais n'en sont pas l'expérience même. Les savoirs en tant que connaissances décontextualisées ont un sens qui concerne le réel mais n'existent que dans et par le langage dans sa forme scripturale. L'école se caractérise en conséquence comme le lieu d'un mode de socialisation spécifique — scriptural — pour lequel la langue, et non le réel directement, est objet d'analyse, et où les relations sociales sont tributaires de pratiques langagières scripturales. Ces pratiques langagières prennent notamment la forme de discours de genre second, la secondarisation étant synonyme de décontextualisation et de mise à distance de l'action dans l'élaboration des savoirs (Bautier et Goigoux, 2004). Apprendre à l'école suppose donc une conception du langage, un rapport au langage, comme objet séparé du réel qu'il permet de décrire ; et donc une « familiarité avec des usages et des habitudes de traitement littéraire du langage » (Crinon et Rochex, 2011). Mais cette conception, cette familiarité, pour pouvoir être opérationnelles à l'école, doivent avoir été inculquées en amont par la famille ou à un moment de la scolarité, au sein même de l'école.

Par ailleurs, le rapport réflexif scriptural au langage est inextricable d'un rapport au savoir et d'un rapport à l'école particuliers, parce qu'il conditionne le sens qui peut être donné aux savoirs tels qu'ils sont transmis à l'école, et le mode d'apprentissage de ces savoirs. Schématiquement, un enfant éloigné de la culture écrite aura tendance à apprendre en faisant, et donnera du sens à ce qu'il pourra expérimenter par la pratique — ce qui n'est pas illégitime — développant des capacités d'adaptation situationnelles et incorporées, avec un moindre degré d'objectivation de ces savoirs. De ce fait, il lui sera difficile de donner du sens aux savoirs abstraits scolaires véhiculés par des textes, images et graphiques décollés du réel. Cette posture, ce rapport au savoir, est immédiatement posture face aux apprentissages scolaires, qui, selon leur forme, ne recevront pas une attention et un intérêt égaux de la part de l'élève. Le caractère inégalitaire de l'institution témoigne de ce que l'inculcation d'un tel rapport au langage et au savoir, c'est-à-dire la socialisation scripturale scolaire, y est requise plutôt que prise en charge. Alors, « la production des inégalités scolaires en matière d'apprentissages et d'accès aux savoirs peut être considérée comme résultant de la confrontation entre, d'une part, les dispositions socio-cognitives et socio-langagières des élèves, liées à leurs modes de socialisation, et qui les préparent de façon fort inégale à faire face aux réquisits des apprentissages scolaires et, d'autre part, l'opacité et le caractère implicite de ces réquisits, des modes de fonctionnement du système éducatif et des pratiques professionnelles qui y sont mises en œuvre » (Bautier et Goigoux, 2004). A ce titre, les difficultés d'apprentissage peuvent être vues d'une part comme résultant de malentendus dans le dialogue scolaire,

⁴ C'est moi qui souligne.

la relation pédagogique, c'est-à-dire comme une incompréhension de la part des élèves concernés au sujet des objectifs et des enjeux de l'école et des apprentissages scolaires. D'autre part, ces difficultés témoignent aussi de l'échec de l'école à amorcer et entretenir le processus de socialisation scriptural scolaire nécessaire à la réussite de ces élèves à l'école.

On comprend alors que la réduction des écarts d'apprentissage, au sein des classes, peut être favorisée par la prise en charge par les enseignants directement, d'un mode de socialisation scriptural, ou d'un rapport au langage et au savoir particuliers. Mais ces considérations sont générales et ne prennent pas en compte les spécificités des disciplines. Je prolonge dans la suite quelques pistes de réflexion en mathématiques, à partir de travaux en didactique.

III. ENJEUX LANGAGIERS ET SCRIPTURAUX EN GÉOMÉTRIE

La question « Mais pourquoi on écrit plus en maths qu'en français ? » m'a été posée spontanément par un élève de sixième en début d'année scolaire, dans une classe composée d'élèves majoritairement issus de milieux populaires. Considérant le fait que les apprentissages de ces nouveaux collégiens allaient désormais passer de façon importante par l'écrit, et qu'ils devaient abandonner le « manipuler » et le « faire » au profit du « manipuler et faire *avec le langage* » — mais aussi pour des raisons de « gestion de classe » (Perrier, 2008) — j'avais instauré en classe des temps d'écriture conséquents, qui consistaient à copier ce que j'écrivais au tableau, après et au cours d'échanges oraux avec et entre élèves, sur un objet ou un exercice mathématique, c'est-à-dire lors de l'introduction d'une notion, de l'écriture d'un énoncé d'exercice, de la rédaction de sa correction et d'autres moments d'institutionnalisation. De fait, ni lire ni écrire n'est immédiatement comprendre ; faire écrire n'est pas rendre auteur : toute l'année, ces élèves ont copié les écrits du tableau, sans que cette habitude ne se « transfère » en capacité à les comprendre, ni à produire des écrits mathématiques. Mais au-delà de l'anecdote, cette question illustre clairement quelques malentendus sur les mathématiques : du côté des enseignants, l'enseignement des mathématiques échapperait aux dimensions scripturales et langagières qu'on retrouve dans les disciplines littéraires ; du côté des élèves, écrire en mathématiques serait une demande arbitraire de l'enseignant.

Comme le suggère la partie précédente, les mathématiques en tant qu'ensemble de savoirs, sont pourtant par nature indissociables de l'écrit. Les pratiques scolaires d'écriture en mathématiques, plutôt qu'arbitraires, ne sont donc qu'héritières de la forme du savoir « savant », et exigées par l'ambition de transmettre ce savoir. Rien d'étonnant, donc, à ce que les inégalités d'apprentissage (dans leur dimension scripturale) s'expriment aussi en mathématiques. « En mathématique comme en français, ce qui pose principalement problème aux enfants d'ouvriers (surtout), c'est l'attention portée au langage en tant que tel, avec le système de ses articulations internes, de ses contraintes formelles. » (Lahire, 2000) Entrons dans le détail. Qu'entend-on par « écriture » dans le cadre des mathématiques ? Qu'y fait-on grâce au langage et à l'écriture ? En quoi les savoirs mathématiques sont-ils dépendants du scriptural ? Quel rapport au langage est exigé par ces savoirs ? Comment se caractérisent les pratiques langagières dans le contexte de leur transmission ? Quelles pratiques enseignantes peuvent améliorer l'entrée de tous les élèves dans un rapport au savoir scriptural en mathématiques ? En cohérence avec la théorie de Goody, on peut parler d'écriture au sens large, sans se limiter aux textes, mais en considérant « toutes les ressources du graphisme : fiches, classement de fiches, index, tableaux, diagrammes⁵ », listes, graphiques, *dessins géométriques*, cartes, etc.

⁵ Jean Bazin et Alban Bensa, Préface de *La raison graphique* de Jack Goody.

Dans la suite, je cherche à répondre à ces questions en montrant la diversité des implicites et difficultés langagières et scripturales qui peuvent s'infiltrer dans l'enseignement-apprentissage de la géométrie⁶. Il s'agit plus précisément de mettre en évidence comment les pratiques langagières scripturales et les savoirs géométriques interagissent en classe, et génèrent des différences d'apprentissage selon les dispositions des élèves et les pratiques enseignantes.

1. *Géométrie, supports graphiques et pratiques langagières*

Considérons le mot « parallélogramme ». Il désigne une figure — un concept — géométrique, et peut évoquer un dessin familier, peut-être agrémenté de ses diagonales codées, ou bien une phrase, « quadrilatère aux côtés opposés parallèles et de même longueur », voire des exemples, carrés, rectangles ou losanges, eux-mêmes pensés comme dessins ou définitions. Et peut-être tout cela à la fois.

Faire de la géométrie, c'est d'emblée entrer dans un univers scriptural où cohabitent deux modes de représentation inséparables : les textes et les dessins. D'abord, la géométrie du collège hérite de celle d'Euclide telle qu'instituée dans ses *Eléments*. Ses objets sont d'abord des définitions et des théorèmes textuels : le texte euclidien est entièrement rédigé en langue naturelle, de sorte qu'il peut être lu comme tout texte littéraire. Catherine Houdement rapporte l'hypothèse d'Árpád Szabó décrite dans l'ouvrage *L'aube des mathématiques grecques* : la géométrie d'Euclide est née de l'apparition de la technique de preuve par l'absurde, qui « ne peut être que du domaine de la pensée » et qui « nécessite de travailler sur des objets idéels » (Houdement, 2007). Les objets d'une telle géométrie ne peuvent exister sans le langage, puisqu'il s'agit de mettre en évidence une contradiction. Dans le cas du parallélogramme, d'une part, un dessin ne peut exprimer à lui seul le parallélisme des côtés opposés. D'autre part, quand il s'agit de démontrer une propriété du parallélogramme, un dessin ne constitue pas un raisonnement ordonné explicite. Il faut donc toujours écrire. De même, l'organisation du discours euclidien est tributaire de la logique et d'usages de la langue historiquement modelés ; les pratiques langagières qui en sont issues sont partie intégrante de l'enseignement-apprentissage géométrique.

Néanmoins, le texte euclidien est quand même accompagné de dessins, et ceux-ci ne jouent pas qu'un rôle illustratif. En effet, chez les grecs, « la géométrie trouve expression dans la figure tracée », au sens où « prouver et tracer une figure étaient considérés comme des opérations étroitement entrelacées : en traçant une figure, on accomplit toujours aussi une séquence argumentative et vice-versa » (Cambiano, 2010). Les dessins portent donc aussi une fonction heuristique. Il existe plusieurs façons de tracer un parallélogramme : en traçant des droites deux à deux parallèles, en traçant deux segments qui se coupent en leur milieu et en joignant leurs extrémités, en construisant un quadrilatère dont les angles et les segments opposés sont deux à deux de même mesure... Alors, chaque « programme de construction » traduit en gestes une propriété de la figure. Mais il s'agit alors de dessiner en suivant une suite d'instructions avec précision, et de réaliser la séquence argumentative en question. Réciproquement, le travail sur le dessin permet, en amont du travail de démonstration, de laisser libre cours à son intuition et de formuler des conjectures⁷. Pensez au calcul de l'aire d'un parallélogramme. En outre, l'enseignement contemporain a vu apparaître les éléments de « codage » des figures — symboles graphiques qui se « posent » sur le dessin pour en exprimer des propriétés

⁶ Si les exemples retenus ici sont issus de la géométrie, une analyse similaire peut être faite à propos de l'algèbre et de l'écriture symbolique.

⁷ Ces considérations s'étendent au-delà de la géométrie : en arithmétique, en algèbre et en analyse, « on ne tardera pas à reconnaître que la représentation géométrique des grandeurs (...) s'est toujours admirablement prêtée aux progrès de la science » (Loria, 1939).

sinon invisibles — intermédiaires entre le texte et le dessin qui permettent de se passer de la précision des tracés (on a alors affaire à des figures tracées à main levée et codées), qui peut constituer un niveau supplémentaire d'interprétation et de jeu de langage.

Cette diversité des modes de représentation des objets géométriques est porteuse d'implicites : un dessin ou un mot peut recouvrir de nombreuses caractéristiques qu'il s'agit justement de dévoiler par le jeu de la « dé-monstration ». « Comprendre en mathématiques, c'est savoir articuler des registres sémiotiques [registres graphique, langagier et symbolique] et qui s'épaulent l'un l'autre pour permettre aux élèves de se représenter et de manipuler les concepts. » (Chabanne, 2011) Les difficultés du travail sur le langage, en mathématiques, sont ainsi potentiellement accentuées par la multiplicité des représentations qui y sont manipulées, et par la façon dont elles le sont, selon les pratiques langagières dans le domaine. « L'enseignement doit donc permettre de façon indissociable un apprentissage de la dimension formelle du travail mathématique, ainsi qu'une transmission et une entrée dans ces pratiques langagières qui permettent de l'appréhender. » (Hache, 2019) Au cours de l'institutionnalisation, porter une attention particulière à ces implicites est nécessaire. Lalina Coulangue (2014) pointe des dysfonctionnements fréquents au cours de l'institutionnalisation en géométrie, issus des pratiques langagières incohérentes avec celles des savoirs géométriques. La polysémie du lexique en géométrie est une source de malentendus notable, qui peut causer « des effets de brouillage des contextes interprétatifs ». Lors des premières approches des carré, rectangle et losange au cycle 3, confondre « coin », « sommet », « angle », « point », « pointe », « angle droit »... risque de porter préjudice à la montée en généralité en géométrie, notamment vers la notion de parallélogramme, mais pas seulement. Il s'agit donc d'accompagner la secondarisation des pratiques langagières en géométrie pour permettre l'apprentissage des connaissances conceptuelles et des usages du langage afférents.

2. *Résolution de problèmes et écriture*

Il reste que, jusqu'à la fin du collège, l'enseignement des mathématiques est orienté par la résolution de problèmes, pratiques et théoriques. Les connaissances sur le parallélogramme ne sont pas l'unique fin recherchée, mais plutôt des savoirs nécessaires à l'apprentissage et la mise en œuvre d'un mode de raisonnement particulier. Le fait d'enseigner à tous les élèves la géométrie dans ses dimensions abstraite et pratique, en même temps, est relativement récent et conséquence de l'unification des deux ordres scolaires ayant eu lieu au XX^e siècle (Jacquet-Francillon et al., 2010). Les inégalités d'apprentissage en mathématiques suggèrent que cette unification est inachevée à l'échelle même des disciplines scolaires. En ce sens, les didacticiens proposent de distinguer deux types de géométries en primaire et au collège (deux « paradigmes géométriques »), selon leurs finalités et leurs espaces de référence, qu'il s'agit d'articuler de façon cohérente pour faire progresser tous les élèves vers la maîtrise des savoirs et savoir-faire visés aujourd'hui : la géométrie issue de l'observation du monde sensible dont les finalités sont pratiques d'un côté, et la géométrie théorique qui traite des propriétés et relations d'objets abstraits selon un système axiomatique d'un autre (Houdement, 2007 ; Mathé et Mithalal-Le Doze, 2019). La première entretient une dépendance à l'égard de la pratique, du contexte, dans l'usage requis des instruments géométriques pour tracer, mesurer et construire par le geste plutôt que par le langage. La seconde, au contraire, met en jeu un rapport au savoir des plus objectivés et ne porte pas le même regard sur les dessins dont la précision n'est plus requise. Par exemple, dans le cas du parallélogramme, les premières approches consistent, à l'école primaire, à se familiariser avec les carrés, rectangles et autres « fruits d'une première modélisation même des plus élémentaires » (Houdement, 2007), et à apprendre à les construire à l'aide d'instruments. La notion de parallélogramme introduite bien plus tard au collège, doit comprendre les carrés, rectangles, losanges, sans s'y réduire. Un mouvement de montée en généralité et d'éloignement du réel est nécessaire pour apprendre à manier les savoirs

mathématiques dans leurs spécificités langagières, et pour résoudre des problèmes de plus en plus abstraits sans avoir recours à la précision du dessin mais en faisant appel aux propriétés conceptuelles de l'objet.

D'une part, chacune de ces géométries fait appel aux deux aspects de l'acte graphique (textes et dessins) mais ne renvoie pas aux mêmes rapports au savoir : il faut y voir, encore, un potentiel différenciateur. D'autre part, ces deux géométries sont intimement liées. « La finalité pratique conduit inévitablement à la construction d'un référentiel théorique, même s'il n'est pas en appui sur une axiomatique explicite. À l'inverse, une construction théorique ne saurait se passer totalement de l'expérience sensible. » (Mathé et Mithalal-Le Doze, 2019) Ainsi, ces deux approches de la géométrie existent de façon simultanée jusqu'à la fin du collège, et de nombreux problèmes peuvent être résolus, avec une précision plus ou moins grande, selon les deux paradigmes. Il s'agit là aussi d'une source d'implicites et de malentendus. En effet, il est attendu qu'au fil de la scolarité, le dessin se détache — s'abstraie — progressivement de ce dont il est le reflet, et devienne objet d'étude en lui-même — figure tracée — support de démonstration, sans que la géométrie physique ne disparaisse. Sans explicitation particulière de la part des enseignants, l'expérience montre que de nombreux élèves n'accèdent pas aux savoirs et à la posture de la deuxième géométrie. En l'occurrence, le choix des problèmes posés aux élèves est un levier de réduction des inégalités d'apprentissage, à la fois du point de vue de l'explicitation des attendus paradigmatiques en géométrie, mais également du point de vue des thèmes qu'ils évoquent et des apprentissages qu'ils permettent, ceux-ci ayant aussi un effet différenciateur (Ayala et Roditi, 2014). Voici qui incite à questionner la légitimité de certains supports d'enseignement, et la façon dont les enseignants cherchent à recontextualiser les savoirs, à y « donner du sens ». Je renvoie ici aux travaux de Rudolf Bkouche (2000) et à la notion de problématique ou de « champs de problèmes », et à l'approche proposée dans Charlot et al. (1991).

Dans le contexte de la résolution de problèmes, l'écriture et le rapport scriptural au savoir interviennent plus concrètement dans la compréhension du problème posé, son acceptation comme problème légitime ou intéressant, sa résolution (construction plus ou moins semée d'embûches d'un raisonnement aboutissant à une solution) et la rédaction (pas toujours linéaire non plus) de sa solution. Pour permettre à tous les élèves de développer un rapport au savoir scriptural, des enseignants mettent au cœur de leur enseignement le travail de l'écriture pratiquée activement par les élèves : usage et reprise des écrits « intermédiaires », exercices de reformulation, dictées mathématiques... (Assude et al., 2000 ; Chabanne, 2011 ; Hache et al., 2017). Dans ce contexte, les élèves sont institués comme auteurs-scripteurs et l'écriture comme un outil d'apprentissage. D'une part, les écrits des élèves sont *révélateurs*, notamment des implicites et des malentendus évoqués précédemment, qui peuvent alors être discutés et servir de supports de travail sur les erreurs. L'écriture est alors *réflexive* : écrire permet d'élaborer et de montrer la pensée, puis de la rectifier en réécrivant, reformulant, en rebondissant sur le texte inscrit pour poursuivre la réflexion. L'acte graphique est pensée en action. En outre, « l'exercice de rumination constructive » (Goody, 1979) permis par le travail de l'écriture et surtout, de la réécriture, amène progressivement à l'acquisition des pratiques langagières propres à la discipline. Il s'agit de donner de l'importance, plutôt qu'à l'écrit final, fini, aux écrits qui guident la pensée et l'intelligence vers la compréhension, l'appropriation du savoir historiquement et collectivement objectivé. D'autre part, les écrits sont supports de stockage et de communication dont l'intérêt se révèle à condition de les ancrer dans des pratiques de long terme. L'écriture est alors outil de matérialisation et d'accumulation, qui permet l'expérience d'un rapport scriptural au langage dans lequel « le problème de la mémorisation cesse de dominer la vie intellectuelle » (Goody, 1979), et où la rationalité et la logique peuvent s'exercer. À l'échelle individuelle, les écrits des élèves témoignent de l'évolution de leurs apprentissages et leur permettent de vivre l'expérience de la construction du savoir dans sa dimension temporelle. Le

caractère social de l'écriture s'exprime par ailleurs dans les échanges collectifs qui naissent des écrits et permettent rétroactivement leur amélioration, leur normalisation selon les pratiques langagières et scripturales de référence.

IV. CONCLUSION

Finalement, on écrit beaucoup en mathématiques, parce que l'écriture est le mode de communication qui a permis l'émergence des savoirs transmis à l'école, qui permet encore de communiquer avec les autres et avec soi-même dans le présent et dans le temps long pour apprendre ces savoirs de nature scripturale, mais aussi parce que les mathématiques entretiennent avec l'écriture des rapports spécifiques et multiples : graphique, langagier et symbolique. Les différences d'apprentissage en mathématiques dépendantes du rapport social à l'écrit et au langage peuvent donc être renforcées par la multiplicité des modes de représentation des concepts mathématiques et les implicites afférents. Néanmoins, les enseignants peuvent prendre en charge ces différences en apprenant à tous les élèves à adopter une posture réflexive face au langage. Cela passe notamment par la mise en place de pratiques actives d'écriture, de reformulation, de jeux de langage par et pour les élèves. Alors, les mathématiques peuvent constituer un espace d'apprentissage privilégié d'un rapport à l'écrit en connivence avec ce qui est requis par l'école.

Enfin, de la même façon qu'il a semblé à Bernard Lahire (2000) « impossible de comprendre les interactions malheureuses et autres dialogues de sourds en salles de classe, dans un cours de français, sans connaître l'histoire de l'écriture, l'histoire de la grammaire, l'histoire des rapports entre culture écrite et pouvoir, l'histoire du passage à une alphabétisation restreinte à une alphabétisation généralisée, l'histoire de la forme scolaire et des rapports pédagogiques d'apprentissage, etc. », il faut continuer d'aborder la question des inégalités d'apprentissage en mathématiques au regard de l'histoire de l'écriture (en) mathématique, de l'histoire des usages des mathématiques, de l'histoire des rapports entre problèmes pratiques et concepts mathématiques, de l'histoire de l'enseignement des mathématiques, etc.

RÉFÉRENCES

- Assude, T., Lattuat, M. et Leorat, N. (2000). L'écriture au quotidien dans une classe de mathématiques. *Petit x*, (54), 5-28.
- Ayala, J. et Roditi, É. (2014). Inégalités sociales et apprentissages en mathématiques : les énoncés des exercices seraient-ils eux-mêmes différenciateurs ? *Recherches en didactiques*, 17(1), 45-64.
<https://doi.org/10.3917/rdid.017.0045>
- Bautier, E. et Goigoux, R. (2004). Difficultés d'apprentissage, processus de secondarisation et pratiques enseignantes : une hypothèse relationnelle. *Revue française de pédagogie*, 148(1), 89-100.
- Bautier, É. et Rayou, P. (2009). *Les inégalités d'apprentissage. Programmes, pratiques et malentendus scolaire*. Presses universitaires de France.
- Bkouche, R. (2000). Culture scientifique, pensée machinale et recherche du sens. Enseigner les sciences selon une épistémologie des problématiques. *Spirale. Revue de recherches en éducation*, 26(1), 11-22.
- Cambiano, G. (2010). La démonstration géométrique. Dans M. Detienne (dir.), *Les savoirs de l'écriture en Grèce Ancienne* (p. 251-272). Presses universitaires du Septentrion.

- Chabanne, J.-C. (2011). Les écrits « intermédiaires » au-delà du brouillon. *Recherches*, 2(55), 7-20.
<https://www.revue-recherches.fr/wp-content/uploads/2014/06/007-020-Chabanne.pdf>
- Charlot, B., Rouché, N. et Bkouche, R. (1991). *Faire des mathématiques, le plaisir du sens*. Armand Colin.
- Charlot, B. (2020, février). *La notion de rapport au savoir : origines et problématiques*.
https://gfen.asso.fr/images/documents/analyses/texte_rapport_savoir_bernard_charlot2020.pdf
- Coulange, L. (2014). Les pratiques langagières au cœur de l'institutionnalisation de savoirs mathématiques. *Spirale. Revue de recherches en éducation*, 54(1), 9-27.
- Goody, J. (1979). *La raison graphique. La domestication de la pensée sauvage*. Les éditions de minuit.
- Hache, C. (dir.). (2017, avril). *Formuler, reformuler* [Fiche pédagogique]. IREM de Paris.
<http://docs.irem.univ-paris-diderot.fr/up/Leo-FP-Reformulation.pdf>
- Hache, C. (2019). *Questions langagières dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques* [Note de synthèse HDR, Université Paris Diderot]. https://hal.science/tel-02420979v1/file/HdR-Hache_Christophe-2019.pdf
- Houdement, C. (2007). À la recherche d'une cohérence entre géométrie de l'école et géométrie du collège. *Repères - IREM*, (67), 69-84. <https://bibnum.publimath.fr/IWR/IWR07028.pdf>
- Jacquet-Francillon, F., d'Enfert, R. et Loeffel, L. (dir.). (2010). *Une histoire de l'école : anthologie de l'éducation et de l'enseignement en France XVIII-XXe siècles*. Retz.
- Lahire, B. (1995). *Tableaux de familles. Heurs et malheurs scolaires en milieux populaires*. Média Diffusion.
- Lahire, B. (2000). *Culture écrite et inégalités scolaires : sociologie de l'« échec scolaire »*. Presses universitaires de Lyon. <https://doi.org/10.4000/books.pul.12525>
- Loria, G. (1939). Le rôle de la représentation géométrique des grandeurs aux différentes époques de l'histoire des mathématiques. *Revue de Métaphysique et de Morale*, 46(1), 57-63.
http://resolver.scholarsportal.info/resolve/00351571/v46i0001/57_lrdlrgdedldm.xml
- Mathé, A.-C. et Mithalal-Le Doze, J. (2019). *L'usage des dessins et le rôle du langage en géométrie : quelques enjeux pour l'enseignement*. La pensée sauvage.
- Perrier, D. (2008). Pratiques enseignantes et différenciation : L'exemple de l'écriture scolaire. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 41(4), 107-125.
- Rochex, J.-Y. et Crinon, J. (2011). *La construction des inégalités scolaires : au cœur des pratiques et des dispositifs d'enseignement*. Presses universitaires de Rennes.
- Souto Lopez, M. et Dehantschutter, L. (2020). Sociologie et didactique : histoire, enjeux et complémentarités d'un rapprochement. *Éducation & Didactique*, 14(2), 9-37.