

UNE ENQUETE SUR LES PRATIQUES ENSEIGNANTES EN MATHEMATIQUES EN CM2 ET EN 3EME (PRAESCO) : METHODOLOGIE ET RESULTATS

Julie Horoks*, Éric Roditi**

RÉSUMÉ

Les enquêtes PRAESCO sont des enquêtes nationales menées depuis 2019 sur les pratiques enseignantes spécifiques aux contenus enseignés. Elles ont commencé avec les mathématiques. Nous développons ici les résultats de ces premières enquêtes conduites à deux niveaux scolaires : la dernière année de l'école primaire et la dernière année du collège. Les deux enquêtes reposent sur des questionnaires adressés à un échantillon représentatif des deux populations enseignantes. Les analyses montrent les pratiques partagées par les enseignants ou qui les différencient ainsi que les effets des variables personnelles et de contexte sur ces pratiques. Enfin, une typologie des pratiques est proposée qui rend compte des groupes de professeurs que l'analyse statistique met au jour.

Mots clefs : pratiques enseignantes, enquête à grande échelle

ABSTRACT

The PRAESCO surveys are national surveys conducted since 2019 on content-specific teaching practices. They started with the teaching of mathematics. We present here the results of these first surveys conducted at two school levels: the last year of primary school and the last year of secondary school. Both surveys are based on questionnaires sent to a representative sample of the two teaching populations. The analyses show the practices shared by the teachers or which differentiate them, as well as the effects of personal and contextual variables on these practices. Finally, a typology of practices is proposed, reflecting the groups of teachers revealed by the statistical analysis.

Key words: teaching practices, large scale survey

INTRODUCTION

Les enquêtes nationales et internationales comme EPODE et TALIS ont produit de nombreuses données sur les différents aspects du métier de professeur : formation, travail individuel et collectif, orientation des élèves, satisfactions et insatisfactions, etc. De façon complémentaire, les enquêtes nationales PRAESCO visent à mettre au jour les pratiques enseignantes en ce qu'elles ont de spécifique aux contenus disciplinaires enseignés.

Ce texte présente les enquêtes PRAESCO conduites en mathématiques en 2019 auprès d'enseignants de CM2 et de 3^e. La première partie décrit l'organisation de l'enquête, la conception des questionnaires utilisés et quelques points de méthodes pour l'analyse des données obtenues. La seconde partie développe les résultats issus des tris à plat et tris croisés, tandis que la troisième et dernière partie présente une typologie des pratiques issue des analyses effectuées sur les résultats tirés des traitements statistiques effectués.

LES ENQUÊTES PRAESCO : DES ENQUÊTES SUR LES PRATIQUES ENSEIGNANTES SPÉCIFIQUES AUX CONTENUS MATHÉMATIQUES ENSEIGNÉS

1. Organisation des enquêtes PRAESCO

Menées pour la première fois en 2019 sur l'enseignement des mathématiques en CM2 et en 3^e, les enquêtes PRAESCO ont été conduites par la DEPP en partenariat avec des didacticiens

* Université Paris Est Créteil, LDAR, France - représentant l'équipe de l'enquête PRAESCO 2nd degré

** Université Paris Cité, EDA, F-75006 Paris, France - représentant l'équipe de l'enquête PRAESCO 1er degré

et didacticiennes principalement affilié-es à deux laboratoires de recherche parisiens, EDA et LDAR. Elles ont été menées par questionnaire, à grande échelle, sur un échantillon national représentatif de chaque population concernée. Sans objectif d'évaluation, elles cherchent à rendre compte de leurs pratiques d'enseignement.

L'enquête porte sur un échantillon national représentatif de 1 317 professeur.es exerçant avec des élèves de CM2 et de 1801 professeurs de 3^e. Les questionnaires appellent des réponses fermées sur une échelle ordinale indiquant leur niveau d'accord avec des affirmations qui leur étaient proposées, la fréquence à laquelle ils proposent de travailler telle notion, tels types de problèmes, telle modalité de travail ou à laquelle ils mettent en œuvre telle modalité d'enseignement, etc.

2. Conception des questionnaires d'enquête

Les questionnaires ont été conçus en référence à la « double approche didactique et ergonomique des pratiques d'enseignement des mathématiques » dont l'élaboration a débuté dans les années 2000 (Robert & Rogalski 2002 ; Peltier-Barbier 2004 ; Vandebrouck 2008 ; Roditi 2013). Ils comportent un volet consacré au contexte d'enseignement et au parcours professionnel des répondants : formation initiale et continue, ancienneté, expérience antérieure dans une autre profession, contexte d'exercice, niveau des élèves pris en charge, satisfactions et difficultés rencontrées, etc. Les autres volets des questionnaires interrogeaient les professeur.es sur leur enseignement des mathématiques en s'appuyant sur des activités de préparation, d'enseignement ou d'évaluation en lien avec des notions précises. Nous cherchions ainsi à identifier les choix relatifs aux situations d'introduction, leurs retours sur les activités des élèves, la variété des tâches proposées, avec une éventuelle progressivité dans la complexité. Nous recherchions également des informations quant aux déroulements en classe, leur variabilité, en lien avec les initiatives que les élèves prennent dans les phases de recherche, de correction, de bilan, d'évaluation, etc. Les informations demandées portaient aussi sur la fréquence des modalités de travail des élèves entre travail individuel, en groupes ou en collectif.

Un arbitrage a été réalisé pour déterminer les contenus mathématiques concernés par les enquêtes. Pour le premier degré, il est apparu nécessaire d'interroger les professeurs sur des notions qui sont généralement enseignées par les titulaires de la classe, même s'ils exercent à temps partiel. Certaines notions et certains domaines ont ainsi été écartés comme les fractions, la gestion de données ou la géométrie. Les questions ont ainsi porté sur l'enseignement des nombres décimaux et de la numération, de la division et de la résolution de problèmes numériques. Pour le second degré, afin d'approfondir suffisamment l'analyse et de la faire porter sur un thème qui nous paraît central dans la suite des études des élèves, c'est le domaine de l'algèbre élémentaire qui a été retenu. Les questions portant sur l'enseignement de ces contenus sont fondées par des résultats de recherche en didactique des mathématiques. Pour le premier degré, mentionnons notamment Allard (2015), Charles-Pézarid, Butlen & Masselot (2012), Peltier-Barbier (2004), Houdement (2011), Roditi (2007) et Tempier (2020). Pour le second degré citons Chevillard (1985, 1989), Vergnaud, Cortes & Favre-Artigue (1987), Kieran (2007), Pilet (2015), Coppé, Grugeon-Allys & Pilet (2016) et Horoks & Pilet (2015).

En outre, il a été choisi d'interroger les professeurs, en particulier dans le premier degré où ils enseignent plusieurs disciplines, sur leurs pratiques en mathématiques de manière assez générale, sur les orientations pédagogiques, l'organisation de l'enseignement, les modalités d'interaction et d'évaluation, le travail effectué sur les erreurs, l'adaptation de l'enseignement en fonction des élèves, l'exposition et l'approfondissement des connaissances, etc. Une seconde catégorie de questions aborde l'enseignement de notions mathématiques précises :

Vandebrouck F. & Gardes, M.-L. (dir.) (2023). Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques - Preuve, Modélisation et Technologies Numériques. Volume des séminaires et posters des actes de EE21.

leur introduction, le choix des exercices et des problèmes pour l'enseignement comme pour l'évaluation, les ajustements opérés quant aux valeurs des variables didactiques, du niveau d'approfondissement et d'autonomie attendu, etc. Ainsi, pour le second degré, certaines questions portent sur des choix spécifiques de contenu ou de déroulement pour l'enseignement de l'algèbre, tandis que d'autres abordent les choix d'enseignement ou d'évaluation en mathématiques de façon plus générale.

3. Traitements statistiques dédiés à aux différentes analyses des réponses des professeurs enquêtés

De manière classique, des tris à plats et croisés¹ ont été réalisés. Ils documentent globalement les pratiques des enseignants et les spécifient en fonction de variables personnelles, professionnelles ou contextuelles. Pour compléter ces deux types d'analyse des résultats, des regroupements d'enseignants dont les pratiques sont ressemblantes ont été effectués.

Construire des indicateurs pour comparer les pratiques

Différentes dimensions des pratiques correspondantes chacune à plusieurs items (questions élémentaires) ont été définies *a priori* à partir des références théoriques et de la littérature issue de recherches qualitatives sur les pratiques enseignantes.

Pour le premier degré, 29 dimensions ont ainsi été déterminées. Certaines renseignent sur la composante personnelle des pratiques comme la mise en acte de conceptions de l'enseignement des mathématiques. D'autres portent sur leur composante cognitive : les points d'appui de l'enseignement (jeux, tâches techniques, problèmes, etc.) ; les visées d'apprentissages portant sur des fonctions cognitives (mémoriser, essayer, organiser, etc.), les connaissances (approfondissement, structuration, etc.) et les procédures (variété, liens, validité, etc.). D'autres encore portent sur la composante médiative des pratiques et notamment l'adaptation de l'enseignement aux élèves (différentes prises d'information, adaptation des tâches à la classe, ajustement à chaque élève, etc.). Enfin certaines dimensions concernent les composantes institutionnelles et sociales (difficultés d'enseignement, travail collectif, etc.).

Pour le second degré, 13 dimensions ont été construites qui portent essentiellement sur les composantes cognitive et médiative des pratiques. Elles documentent l'enseignement du calcul littéral (équilibre entre technique de calcul et résolution de problèmes, motivation du sens du calcul littéral, formulation des propriétés, etc.) ; l'organisation globale de l'enseignement pour et dans la classe (ressources, outils numériques, évaluations diagnostique et sommative, etc.) ; et la prise en compte de l'élève (prise en compte de l'erreur, aides et moyens de contrôle en classe).

Pour chaque dimension, un indicateur a été construit mesurant l'intensité des pratiques selon cette dimension. La valeur de l'indicateur résulte des réponses des enseignants, elle est normalisée afin que les valeurs des différents indicateurs soient comparables et interprétables en valeur absolue. La valeur de l'indicateur pour un groupe de professeurs correspond ainsi à l'écart à la moyenne de l'indicateur calculé sur l'ensemble des professeurs enquêtés (égale à zéro par construction), écart exprimé en point de pourcentage d'écart-type (pp par la suite).

Ces indicateurs sont très utiles pour interpréter ou pour comparer des pratiques, mais demandent quelques précautions : si, pour un groupe donné d'enseignants, l'un des indicateurs prend une valeur négative, cela signifie que l'aspect des pratiques documenté par

¹ Méthodes d'analyse des résultats d'une étude quantitative : le tri à plat est un calcul de pourcentage effectué question par question, le tri croisé est un calcul de pourcentage effectué en croisant plusieurs variables (par exemple, nombre d'années dans le métier et choix de déroulement pour un moment de correction).

cet indicateur est moins développé qu'en moyenne au sein du groupe d'enseignants mais cela ne dit rien sur le « niveau absolu » de cet aspect chez les enseignants en question.

Partitionner l'ensemble des professeurs pour élaborer une typologie des pratiques

Regrouper des professeurs selon la proximité de leurs réponses au questionnaire a pour but de distinguer des types de pratiques indépendamment des caractéristiques personnelles ou professionnelles des enseignants et indépendamment de leur contexte d'exercice. Trois traitements statistiques ont été effectués pour constituer ces groupes et comprendre ce qui est commun aux pratiques au sein d'un même groupe : une analyse factorielle des correspondances multiples (ACM)², une classification ascendante hiérarchique (CAH)³ et une optimisation des groupes identifiés par la CAH. Avec cette méthode, plus le nombre de groupes est important, plus la cohérence intra-groupe est forte, mais plus il est difficile de les distinguer. Le nombre de groupes a été déterminé en tenant compte de la part d'information recueillie et de la clarté des interprétations quant aux pratiques de ces groupes. Cela nous a conduit à distinguer 5 groupes en CM2, et 4 en 3^{ème}. Pour l'interprétation des pratiques des groupes de professeurs ainsi constitués, les variables personnelles, professionnelles et de contexte ont été réintroduites.

CONVERGENCES ET DIFFERENCES DE PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN CLASSES DE CM2 ET DE 3^E

Avant de présenter les résultats sur les pratiques d'enseignement, résumons quelques indications sur les populations enquêtées par le tableau 1. Indiquons aussi que plus de la moitié (56 %) des professeurs qui ont la charge d'élèves de CM2 enseignent dans une classe multiniveau, ce qui n'existe pas dans le second degré.

	Femmes	Public hors éducation prioritaire	Éducation prioritaire	Privé sous contrat	Âge moyen (en éducation prioritaire)	Ayant exercé un autre métier auparavant
CM2	78 %	71 %	16 %	13 %	43,2 ans (40,4 ans)	34 %
3 ^e	52 %	61 %	16 %	21 %	43,8 ans (41,1 ans)	25,6 %

Tableau 1. – Profil des répondants de chacun des deux questionnaires

1. Des pratiques hétérogènes d'enseignement des mathématiques, tant en CM2 qu'en 3^e

Le tri à plat des réponses conduit à mettre au jour des pratiques partagées par les enseignants des deux degrés ou d'un seul degré, mais aussi des variations entre les professeurs de chaque degré. Pour plus de clarté, nous indiquons quelques résultats saillants dans les deux degrés.

² L'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) est une méthode qui permet d'étudier l'association entre au moins deux variables qualitatives.

³ La classification ascendante hiérarchique (CAH) visant à partitionner une population en différentes classes ou sous-groupes. On cherche à ce que les individus regroupés au sein d'une même classe (homogénéité intra-classe) soient le plus semblables possibles tandis que les classes soient le plus dissemblables (hétérogénéité inter-classe).

Convergences et contrastes des pratiques des professeurs ayant en charge des élèves de CM2

Les professeurs en charge d'élèves de CM2 déclarent pratiquement tous utiliser souvent un manuel pour préparer leur enseignement (98 %) ; ce n'est pas le cas des revues ou ouvrages pédagogiques (16 %) ou des documents élaborés avec des collègues (20 %). Près des trois quarts des professeurs déclarent rechercher souvent des supports pour mettre les élèves en activité et moins d'un tiers déclare rechercher souvent de la documentation pour l'enseignant.

De façon quasi-unanime, ils déclarent mettre souvent en place des activités pour que les élèves développent des automatismes en calcul (89 %), mais aussi comprennent les procédures qu'ils appliquent (86 %). Les trois quarts environ (78 %) visent la mémorisation des règles et techniques, et que les élèves s'exercent sur des problèmes qu'ils doivent savoir résoudre facilement (74 %). Concernant la résolution de problèmes, les pratiques sont davantage différenciées puisque la moitié environ propose souvent des problèmes pour découvrir une notion (48 %) ou pour apprendre à chercher (50 %).

La quasi-totalité déclare porter fréquemment attention au travail des élèves, en relevant leur cahier (92 %) ou en passant auprès d'eux (91 %). Ils cherchent ainsi à aider immédiatement les élèves (95 %), à comprendre leurs procédures (89 %) ou à identifier leurs connaissances (84 %). Lorsqu'une réponse juste est proposée, une grande majorité des enseignants (89 %) estime nécessaire de donner ou demander une explication. Lorsque plusieurs méthodes correctes ont été identifiées, les enseignants cherchent fréquemment à faire en sorte que les procédures soient présentées (82 %) et organisent une discussion collective (80 %).

Les enseignants déclarent unanimement (95 %) faire travailler sur les erreurs de leurs élèves lorsqu'elles apparaissent en classe et qu'elles sont assez fréquentes. Ils sont majoritaires à le faire sur les erreurs qu'ils ont repérées en corrigeant l'évaluation (71 %) ou qu'ils ont observées en classe même s'il n'y a que deux ou trois élèves concernés (59 %). Une minorité les fait travailler sur les erreurs anticipées durant la préparation de la séance (45 %).

Convergences et contrastes des pratiques des professeurs de mathématiques de 3^e

Parmi les professeurs de mathématiques de 3^e, plus des trois quarts (78 %) mobilisent couramment leurs préparations des années précédentes et une part encore plus importante (87 %) a fréquemment recours aux manuels scolaires (77% seulement pour les formateurs).

Pour débiter la séquence sur les expressions algébriques, 61 % des enseignants privilégient la résolution de problèmes, mobilisant ainsi l'algèbre comme un outil. Les autres privilégient au contraire les techniques de calcul en commençant par des exercices du type « Développer et réduire des expressions littérales ». Par la suite, dans la séquence, 40 % des enseignants passent plus de temps sur le calcul contre 11 % plutôt sur les problèmes. De façon plus générale, près des deux tiers des enseignants (64 %) déclarent faire fréquemment travailler les élèves sur des problèmes pouvant être résolus de plusieurs façons, laissant ainsi l'autonomie aux élèves de proposer leur procédure. Face à différents choix d'énoncés plus ou moins complexes pour un exercice de preuve, ils sont 55 % à choisir couramment des formulations ne laissant pas aux élèves la responsabilité d'engager un raisonnement algébrique pour prouver. En ce qui concerne le cours, la formulation explicite de propriétés mathématiques, telle que la distributivité, n'est donnée que par un enseignant sur deux.

Lors de la résolution de problèmes, la modalité de travail la plus fréquente est le travail individuel (86 %), plus qu'en binôme (57 %) ou en petits groupes (27 %). Seuls 38 % des enseignants déclarent laisser fréquemment les élèves travailler sur la résolution d'un problème pendant au moins 15 minutes sans intervenir collectivement, et à peine plus de deux enseignants sur cinq animent « souvent » ou « très souvent » une mise en commun après la recherche. Les enseignants déclarent cependant à 72 % demander régulièrement aux élèves de

justifier leur réponse et d'expliquer leur démarche pendant les temps de mise en commun, mais sans demander fréquemment un avis sur (45 %) ou une comparaison entre (21%) les productions des élèves. La situation de correction en classe la plus fréquente correspond à un déroulement où un élève volontaire vient corriger au tableau et où la classe est sollicitée pour valider la solution proposée par l'élève (78 %). Pour un thème mathématique donné, seuls 28 % des enseignants fournissent fréquemment aux élèves des informations précises en prévision de l'évaluation sommative qui comporte, pour 91% des enseignants, des exercices proches de ceux vus en classe, et plus rarement des exercices nouveaux (27%) ou plus difficiles (22%).

2. Des pratiques marquées de manière inégale par les variables personnelles et de contexte

Quelques tris croisés des réponses des professeurs interrogés et l'utilisation des indicateurs synthétiques ont mis en lumière des pratiques parfois contrastées selon leurs dimensions suivant que les professeurs sont des hommes ou des femmes, suivant leur formation initiale et leur expérience professionnelle, et suivant les contextes dans lesquels ils exercent. Nous indiquons ici les résultats les plus marqués en distinguant les deux degrés d'enseignement.

Effets des variables personnelles et de contexte sur les pratiques en CM2

Les pratiques des femmes et des hommes se différencient peu selon la composante cognitive des pratiques, elles diffèrent en revanche significativement selon leur composante médiative : les femmes déclarent plus souvent adapter les tâches à effectuer en fonction du niveau de leurs élèves et agir en tenant compte de chacun d'eux. La formation initiale professionnelle ne distingue pas les pratiques déclarées d'enseignement des mathématiques, c'est en revanche le cas de l'ancienneté. Les professeurs entrés plus récemment dans le métier (ancienneté inférieure à dix années) indiquent davantage que les plus anciens (professeurs avec une ancienneté supérieure à vingt années) (+51 pp) que leurs difficultés tiennent à leurs conditions de travail (manque de temps et de formation, effectif de la classe, etc.). Ils déclarent davantage utiliser du matériel didactique (+48 pp) et consulter des ressources pour leurs préparations. Ils offrent en revanche moins aux élèves l'occasion de travailler sur des situations complexes (-30 pp), de faire des liens entre les procédures (-26 pp), d'explicitier les connaissances (-23 pp). On ne constate pas de différence selon l'ancienneté en ce qui concerne les interactions avec les élèves et les ajustements de l'enseignement.

Les professeurs en classes multiniveaux sont plus jeunes, plus souvent en milieu rural et moins fréquemment en éducation prioritaire. Le multiniveau constitue une difficulté pour 31 % des enseignants qui y sont affectés. Leurs pratiques sont proches de celles de leurs collègues n'ayant en charge qu'un seul niveau, même s'ils déclarent davantage proposer souvent du matériel ou des jeux, et moins souvent des situations conduisant à un travail réflexif sur les connaissances. Pour près de la moitié des professeurs de l'enseignement privé, le manque de formations sur des contenus mathématiques constitue un facteur de difficulté. Leurs pratiques se différencient essentiellement par le fait de donner plus de tâches techniques (+22 pp) en cherchant moins à établir leur validité (-35 pp) ou le sens de ces techniques (-33 pp).

Les professeurs exerçant en éducation prioritaire attribuent davantage leurs difficultés aux caractéristiques de leurs élèves (+36 pp) ; ils s'appuient davantage sur des sites institutionnels et sur des documents élaborés avec leurs collègues. Leurs pratiques ne se distinguent pas nettement de celles de leurs collègues hors éducation prioritaire, même s'ils orientent davantage leur enseignement vers les élèves individuellement (+21 pp) et qu'ils incitent davantage leurs élèves à chercher (+20 pp), à expliciter (+17 pp) et à structurer leurs connaissances (+17 pp). Ils leur proposent plus de tâches techniques (+12 pp), moins de

Vandebrouck F. & Gardes, M.-L. (dir.) (2023). Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques - Preuve, Modélisation et Technologies Numériques. Volume des séminaires et posters des actes de EE21.

problèmes complexes (-17 pp) et ils adaptent davantage les tâches aux élèves, par exemple en choisissant les valeurs numériques en fonction des compétences de ces derniers (57 % contre 47 %).

Effets des variables personnelles et de contexte sur les pratiques des professeurs de 3^e

Pour les enseignants de 3^e en mathématiques, la formation reçue et le contexte de travail (public/privé, en et hors éducation prioritaire) ont un effet important sur les pratiques.

Ainsi, en ce qui concerne la composante cognitive, les enseignants contractuels sont plus nombreux à privilégier l'aspect technique du calcul pour introduire les séquences sur les expressions algébriques (+9 pp) ou les équations (+22 pp). À l'opposé, les enseignants déclarant être ou avoir été formateurs (académiques, à l'ESPE ou à l'IUFM, à l'IREM) privilégient la résolution de problèmes pour introduire la séquence sur les expressions algébriques (+14 pp) ou les équations (+16 pp). Les enseignants en éducation prioritaire choisissent moins fréquemment (-10 pp) des exercices de preuve laissant des initiatives aux élèves. Certaines définitions moins rigoureuses sont plus souvent retenues par les enseignants contractuels (+22 pp), par les enseignants n'ayant pas bénéficié d'une formation initiale à l'enseignement (+8 pp) et ceux ayant moins de 10 ans d'ancienneté (+6 pp). À l'inverse, les enseignants ayant une expérience de formateur optent moins fréquemment (-15 pp) pour ce type de définition. De même, le fait de conseiller aux élèves de « passer de l'autre côté » dans une équation est plus fréquent chez les enseignants contractuels (+24 pp) et plus rare parmi les enseignants étant ou ayant été formateurs (-10 pp).

Les choix de modalités pour les déroulements en classe, relevant de la composante médiative, semblent moins influencés par le contexte et les caractéristiques personnelles ou professionnelles. On peut noter cependant que les enseignants exerçant en éducation prioritaire choisissent plus fréquemment d'animer eux-mêmes la correction des exercices (+8 pp), et que les enseignants contractuels ou exerçant dans le privé proposent plus fréquemment que la moyenne une évaluation diagnostique en début de chapitre (+20 pp et +5 pp respectivement).

TYOLOGIES DES PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN CLASSES DE CM2 ET DE 3^E

Les méthodes statistiques mises en œuvre ont conduit à distinguer 5 groupes de professeurs enseignant à des élèves de CM2 et 4 groupes de professeurs de mathématiques de 3^e. Il apparaît toutefois que certaines pratiques associées à ces groupes sont assez ressemblantes entre les deux degrés, aussi avons-nous choisi de les mettre en parallèle.

1. Un groupe de professeurs spécifique au premier degré : ils expriment des difficultés vis-à-vis des mathématiques et de leur enseignement

Le premier groupe étudié ici n'apparaît que dans le premier degré, il comprend 26 % des professeurs enseignant à des élèves de CM2, il est plus masculin que la population étudiée (32 % vs 22 %). Parmi les facteurs de difficulté à enseigner les mathématiques, ce groupe est le seul qui mentionne particulièrement celui relatif à la complexité supposée ou ressentie de cette discipline (+15 pp) ; cela éclaire sans doute les pratiques de ces professeurs. En classe, plus que dans l'échantillon, ces professeurs exposent de manière magistrale (+23 pp) tout en explicitant moins les règles et leurs justifications (-48 pp). Ils proposent moins de travail réflexif sur les connaissances (-33 pp) et de situations conduisant à approfondir (-26 pp).

Dans leur classe, les procédures sont moins travaillées, que ce soit pour leur variété (-54 pp), leur mise en lien (-50 pp) ou leur validation (-41 pp). Les professeurs de ce groupe s'appuient moins sur le travail des élèves : ils prennent moins d'information sur leurs

réponses (-56 pp) ou sur leurs procédures (-66 pp). Ils adaptent moins les exercices à leur niveau (-37 pp) et à leurs difficultés (-44 pp).

2. Un groupe de professeurs qu'on retrouve dans les deux degrés : ceux qui expriment un engagement moindre, notamment dans l'accompagnement personnalisé des élèves

Le travail statistique fait apparaître, dans les deux degrés, un groupe d'enseignants qui témoignent d'un engagement moindre dans l'enseignement des mathématiques (rappelons que dans le premier degré, les professeurs enseignent aussi d'autres disciplines). Leur proportion est toutefois différente : 21 % dans le premier degré contre 34 % dans le second.

Dans ce groupe, pour ce qui est du premier degré, les enseignants sont plus nombreux que dans l'échantillon à exercer dans le public hors éducation prioritaire (79 % vs 72 %) et à temps partiel (12 % vs 7 %) ; ils déclarent moins se consacrer à leur auto-formation (-59 pp) et au travail avec leurs collègues (-44 pp). En classe, ils proposent moins de situations de travail réflexif sur les connaissances (-58 pp) ou conduisant à expliciter les connaissances (-47pp), ou les approfondir (-59 pp). Leur enseignement conduit également beaucoup moins les élèves à mémoriser (-56 pp), s'organiser (-56 pp), chercher (-42 pp) et s'exercer (-50 pp). Ces professeurs s'appuient moins sur le travail des élèves (-34 pp) et ajustent également moins leur enseignement à leurs difficultés (-48 pp). Ils déclarent retirer moins fréquemment des satisfactions de leur enseignement des mathématiques (67 % vs 75 %) et attribuent davantage aux conditions d'exercice du métier la difficulté à les enseigner (+14 pp).

Dans le second degré, ce groupe apparaît plus masculin que l'échantillon (56 % d'hommes contre 48 %), légèrement plus âgé, et rapporte la plus faible participation à des activités de formation continue. Pour préparer leurs cours, ils ont moins recours aux ressources institutionnelles (-42 pp). Ils rapportent un accès plus difficile aux outils numériques spécifiques aux mathématiques et en font, sans surprise, un usage moindre (-27 pp). Ces enseignants cherchent moins à motiver le sens et l'intérêt du calcul littéral (-19 pp) et proposent moins qu'en moyenne des problèmes complexes (-43 pp). Ils cherchent moins qu'en moyenne à expliciter le lien entre ce qui est fait en classe et la façon dont les élèves sont évalués (-43 pp). Ils s'appuient moins sur les productions de leurs élèves (-49 pp) et leur font moins de retours : ils sont ainsi seulement 68 % à déclarer faire fréquemment des commentaires tout au long des copies de contrôle de leurs élèves (contre plus de 80 % dans le reste de l'échantillon). Leur prise en compte de l'erreur est également nettement moindre (-49 pp).

3. Un groupe de professeurs qu'on retrouve dans les deux degrés : ceux qui proposent un enseignement plutôt transmissif reposant sur des tâches essentiellement techniques

Dans les deux degrés, on retrouve un groupe de professeurs proposant un enseignement plutôt transmissif ; comme précédemment ces groupes ne représentent pas la même proportion des professeurs : 17 % dans le premier degré contre 29% dans le second.

Pour le premier degré, les professeurs de ce groupe ne se distinguent pas par leur contexte d'enseignement. Dans leur carrière, ils ont suivi moins de formations sur des thèmes mathématiques et sont plus nombreux à passer moins de deux heures hebdomadaires à la préparation de leur enseignement des mathématiques (61 % vs 49 %). Ils ont davantage le sentiment qu'il y a des élèves qu'ils ne pourront pas vraiment faire progresser en mathématiques (48 % vs 35 %). Ils dispensent plus fréquemment un enseignement de type magistral (+36 pp). Ils donnent plus de moyens mnémotechniques (+97 pp) qu'ils demandent d'appliquer à des tâches techniques (+63 pp). Ils offrent également moins de moyens de valider les procédures mises en œuvre (-50 pp) ou de donner du sens aux techniques utilisées (-53 pp). Ces professeurs concentrent leur attention sur les réponses de leurs élèves (+36 pp)

Vandebrouck F. & Gardes, M.-L. (dir.) (2023). Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques - Preuve, Modélisation et Technologies Numériques. Volume des séminaires et posters des actes de EE21.

ainsi que sur leurs erreurs (+37 pp); plus que dans l'échantillon, leurs pratiques d'enseignement visent la réussite immédiate des élèves en mathématiques (+67 pp).

Dans le second degré, ce groupe est plus féminin (59 % de femmes contre 52 %) et légèrement plus jeune. Ces enseignants participent moins à des activités de formation continue et font un usage moindre des outils numériques en classe (-37 pp) et des ressources (-26 pp). Ils sont en revanche un peu plus nombreux à réutiliser leurs préparations des années précédentes (87 % contre 78 %). Leur enseignement du calcul littéral porte plus souvent sur les techniques avec davantage d'exercices du type « développer, factoriser ». Lors des interactions avec les élèves, ils proposent plus souvent des formulations simplificatrices qui n'aident pas à la mise en place de propriétés et de vocabulaire mathématiques (-26 pp). Leur enseignement est plutôt transmissif (-41 pp) avec peu de temps laissé aux élèves pour travailler en autonomie et peu d'activités en petits groupes (15 % contre 27 %). Ils sont en outre les plus nombreux à préférer que le professeur corrige au tableau en expliquant les propriétés utilisées (46 % contre 35 %) et à juger qu'une telle correction est rapide et claire (74 % contre 61 %).

4. Un groupe de professeurs qu'on retrouve dans les deux degrés : ceux qui expriment des choix didactiques affirmés pour que les élèves construisent activement leurs connaissances

Dans les deux degrés, on retrouve et dans les mêmes proportions, des enseignants qui s'appuient sur des choix didactiques clairs et sur une prise en compte marquée des élèves.

Ce groupe représente 22 % des enseignants de CM2. Il contient un peu plus de professeurs enseignant en éducation prioritaire (21 % vs 16 %). Les enseignants de ce groupe travaillent davantage avec leurs collègues (+15 pp) et ont moins le sentiment qu'il y a des élèves qu'ils ne pourront pas vraiment faire progresser en mathématiques (28 % vs 35 %). Par rapport à l'ensemble de l'échantillon, leur enseignement s'appuie sur du travail réflexif sur les connaissances (+34 pp) ou sur des manipulations et des jeux (+43 pp). Ils proposent plus de situations qui permettent aux élèves d'approfondir les procédures qu'ils mettent en œuvre, en leur donnant du sens (+55 pp) ou en les faisant valider (+56 pp). Ils choisissent également plus de situations permettant aux élèves d'expérimenter (+20 pp) ou de s'exercer (+32 pp). Ils enseignent moins les mathématiques de manière magistrale (-38 pp) ou en donnant des moyens mnémotechniques (-66 pp). Ils ne concentrent pas leur attention sur les seules réponses de leurs élèves : ils prennent plus d'information sur les procédures mises en œuvre (+35 pp) et interagissent davantage avec eux à propos des mathématiques en jeu (+21 pp).

Dans le second degré, les enseignants de ce groupe représentent 21 % des répondants, ils sont un peu plus souvent titulaires du CAFFA, tuteurs de stagiaires ou formateurs. Ils se sentent moins démunis face aux difficultés de leurs élèves. Les différences de pratique sont marquées concernant le recours à des ressources (+40 pp), à des outils numériques (+49 pp) ou à des modalités de travail favorisant la collaboration entre élèves (+71 pp). Ce qui distingue ces enseignants le plus fortement est leurs choix didactiques relatifs à l'enseignement du calcul littéral. Ils équilibrent davantage aspects techniques et résolution de problèmes (+66 pp) et cherchent à motiver le sens et l'intérêt du calcul littéral lors des activités d'introduction (+53 pp). Ces enseignants utilisent également moins souvent des formulations simplificatrices, privilégiant des formulations appuyées sur les mathématiques en jeu (+51 pp). Enfin, ils sont plus nombreux, avant de commencer un nouveau chapitre, à s'appuyer sur une évaluation diagnostique (environ un tiers contre 18 %) et à proposer une évaluation sommative en explicitant clairement aux élèves ce qui est évalué et comment (+37 pp).

5. Un groupe de professeurs qu'on retrouve dans les deux degrés : ceux qui font flèche de tout bois pour parvenir à l'apprentissage de leurs élèves

Dans les deux degrés et dans les mêmes proportions, on trouve des enseignants fortement engagés qui recourent à tous les moyens possibles pour faire apprendre les élèves.

Dans le premier degré, ce groupe représente 14 % des répondants. Les enseignants exercent plus fréquemment en milieu urbain (80 % vs 70 %). Durant leur carrière, ils ont davantage participé à des actions de formation sur des contenus mathématiques. Ils sont plus nombreux (62 % vs 51 %) à prendre plus de deux heures par semaine à la préparation de leur enseignement de cette discipline. Pour tous les types d'activités interrogés dans le questionnaire, ils déclarent plus que dans l'échantillon les proposer à leurs élèves, que ce soient des tâches techniques (+67 pp), des problèmes complexes (+98 pp), des applications de règles mathématiques (+81 pp) ou du travail réflexif sur les connaissances (+107 pp), entre autres. Ils déclarent également davantage agir en tenant compte de chaque élève (+92 pp) et ajuster leur enseignement aux difficultés des élèves (+99 pp). Ils prennent plus souvent des informations sur leurs réponses (+44 pp) et sur leurs procédures (+95 pp). Leurs interactions avec les élèves portent plus sur les mathématiques en jeu (+92 pp) et sur l'organisation du travail en classe (+82 pp).

Dans le second degré, ce groupe représente 16 % des personnes interrogées. Les enseignants sont davantage diplômés d'un master ou d'un diplôme de niveau supérieur (62 % contre 57 %). Ils témoignent d'une attention particulièrement forte portée aux élèves, leur faisant davantage de retours (+85 pp) et s'appuyant plus fréquemment sur leurs erreurs (+90 pp). Ils sont en outre moins nombreux à exprimer un sentiment d'impuissance face à la difficulté à faire progresser leurs élèves (50 % contre 57 %) mais plus nombreux à penser que leurs élèves n'ont pas suffisamment travaillé (70 % contre 62 %) en cas de résultats décevants lors d'une évaluation. Néanmoins, ces enseignants présentent des valeurs proches de la moyenne sur l'ensemble des indicateurs concernant les choix didactiques relatifs à l'enseignement du calcul littéral.

EN GUISE DE CONCLUSION

L'exploitation des résultats se poursuit, la nouvelle enquête PRAESCO mathématiques est prévue pour 2024. Les équipes cherchent également à mettre en lien les pratiques des enseignants et les évolutions des acquis des élèves entre le début et la fin de l'année scolaire. Un partenariat avec la DEPP est prévu pour mener ces nouvelles enquêtes.

RÉFÉRENCES

- ALLARD, C. (2015). *Étude du processus d'institutionnalisation dans les pratiques de fin d'école primaire : le cas de l'enseignement des fractions*. Thèse de doctorat de l'université Paris Diderot.
- CHARLES-PEZARD, M., BUTLEN D. & MASSELOT, P. (2012). *Professeurs des écoles débutants en ZEP. Quelles pratiques ? Quelle formation ?* Grenoble : la Pensée sauvage.
- CHEVALLARD, Y. (1985). Le passage de l'arithmétique à l'algèbre dans l'enseignement des mathématiques au collège. Première partie. L'évolution de la transposition didactique. *Petit x*, 5, 51-94.
- CHEVALLARD, Y. (1989). Le passage de l'arithmétique à l'algèbre dans l'enseignement des mathématiques au collège. Deuxième partie. Perspectives curriculaires : la notion de modélisation. *Petit x*, 19, 43-72.
- COPPE, S., GRUGEON-ALLYS, B. & PILET, J. (2016). Conditions pour diffuser des situations issues de la recherche en didactique des mathématiques : l'exemple du carré bordé. *Petit x*, 102, 57-80.
- HOROKS, J. & PILET, J. (2015). Étudier et faire évoluer les pratiques d'évaluation des enseignants de mathématiques en algèbre au collège dans le cadre d'un LEA. Dans L. Theis (éd.), *Pluralités culturelles et universalité des mathématiques : enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage*, 791-804. Actes du colloque EMF2015 – GT9 (Alger, 10-14 octobre 2015).
- HOUEMENT, C. (2011). Connaissances cachées en résolution de problèmes arithmétiques ordinaires à l'école. *Annales de didactiques et de sciences cognitives*, 16, 67-96.

Vandebrouck F. & Gardes, M.-L. (dir.) (2023). *Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques - Preuve, Modélisation et Technologies Numériques*. Volume des séminaires et posters des actes de EE21.

- KIERAN, C. (2007), Learning and teaching algebra at the middle school through college levels: Building meaning for symbols and their manipulation. Dans *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- PELTIER-BARBIER, M.-L. (dir.) (2004). *Dur d'enseigner en ZEP*. Grenoble : la Pensée sauvage.
- Pilet, J. (2015). Réguler l'enseignement en algèbre élémentaire par des parcours d'enseignement différencié. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 35(2), 273–312.
- ROBERT, A. & ROGALSKI, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *La revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505-528.
- RODITI, E. (2007). La comparaison des nombres décimaux, conception et expérimentation d'une aide aux élèves en difficulté. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 12, 55-81.
- RODITI, E. (2013). Une orientation théorique pour l'analyse des pratiques enseignantes en didactique des mathématiques. *Recherches en didactiques*, 15, 39-60.
- TEMPIER, F. (2020). Les grands nombres au cycle 3 : de nouvelles pistes de travail. *Grand N*, 105, 75-99.
- VANDEBROUCK, F. (coord.) (2008). *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants*. Toulouse : OCTARES.
- VERGNAUD, G., CORTES, A. & FAVRE-ARTIGUE, P. (1987), Introduction de l'algèbre auprès de débutants faibles. Problèmes épistémologiques et didactiques. Dans *Didactique et acquisition des connaissances scientifiques*, 259-288, Actes du colloque (Sèvres, mai 1987). La Pensée Sauvage éditions Grenoble.