



Milieu de recherche

Rétroaction par les pairs et évaluation de la compétence Résoudre une situation-problème mathématique : analyse d'une démarche mise en œuvre au primaire

Raymond NOLIN, professeur, Université du Québec à Trois-Rivières, Canada,
raymond.nolin@uqtr.ca

Nicole MONNEY, professeure, Université du Québec à Chicoutimi, Canada,
nmonney@uqac.ca

Éditeur

Département des sciences de l'éducation

© Personnes autrices et Université du Québec à Chicoutimi



ISSN

2371-5669 (numérique)



Déclaration de l'usage de l'IA dans l'élaboration de cet article

☒ Aucun usage de l'IA dans l'élaboration de l'article



Résumé

Dans une perspective d'évaluation en aide à l'apprentissage, cet article analyse une démarche d'évaluation intégrant la rétroaction par les pairs au processus d'évaluation de la compétence « Résoudre une situation-problème » en mathématiques au troisième cycle du primaire. L'étude repose sur l'analyse qualitative d'une activité de rétroaction par les pairs et d'un entretien d'autoconfrontation avec une enseignante, menée dans le cadre d'une recherche collaborative. Les résultats laissent penser que la rétroaction par les pairs soutient l'explicitation et l'ajustement des démarches de résolution, ainsi que le jugement professionnel, tout en mettant en évidence des conditions de mise en œuvre exigeantes.

Mots-clés

évaluation en aide à l'apprentissage ; rétroaction par les pairs ; jugement évaluatif ; résolution de problèmes mathématiques ; développement de compétences en mathématiques

Abstract

From an assessment-for-learning perspective, this article examines an assessment process that integrates peer feedback into the assessment of the competency *To solve a situational problem related to mathematics* in the third cycle of elementary school. The study is based on a qualitative analysis of a peer feedback activity and a self-confrontation interview with a teacher, conducted within a collaborative framework. The findings suggest that peer



feedback supports the explicit articulation and adjustment of problem-solving approaches, as well as professional judgment, while highlighting demanding conditions for implementation.

Keywords

assessment for learning; peer feedback; professional judgment; mathematical problem solving; mathematics competency development



Introduction

Depuis plusieurs années, l'évaluation en aide à l'apprentissage est promue au Québec dans le but de favoriser la régulation des apprentissages tout au long du processus d'enseignement (Allal et Laveault, 2009 ; MEQ, 2003). Dans le domaine des mathématiques, la compétence Résoudre une situation-problème (MEQ, 2001) représente un objet d'évaluation particulièrement complexe en raison du caractère dynamique et non linéaire inhérent à la démarche de résolution (Goulet et Voyer, 2023 ; Verschaffel et al., 2000). Dans cette perspective, l'intégration de la rétroaction par les pairs apparaît comme une avenue prometteuse pour soutenir la compréhension des démarches variées déployées par les élèves, tout en enrichissant le processus évaluatif de la personne enseignante.

Contexte de recherche

En mathématiques au primaire, la compétence Résoudre une situation-problème s'inscrit parmi les compétences à développer et à évaluer. Concernant son développement, le programme d'études de mathématique (MEQ, 2001) identifie cinq composantes : (1) Décoder les éléments de la situation-problème ; (2) Modéliser la situation ; (3) Appliquer différentes stratégies en vue d'élaborer une solution ; (4) Valider la solution ; (5) Partager l'information relative à la solution (MEQ, 2001). Ces cinq composantes peuvent laisser croire à un processus linéaire, alors qu'il implique parfois des ajustements et des retours en arrière au cours de la résolution (Goulet et Voyer, 2023).



Pourtant, bien que les retours en arrière puissent être plus ou moins fréquents dans le processus de résolution de problèmes mathématiques, Hanin et Van Nieuwenhoven (2018) soulignent que l'enseignement repose souvent sur une approche linéaire, susceptible de favoriser des démarches de résolution superficielles. Afin de favoriser le développement de compétences véritables en résolution de situations-problèmes mathématiques, il apparaît nécessaire de « favoriser la diversité des démarches et des stratégies de résolution » (Hanin et Van Nieuwenhoven, 2016, p. 55). Toutefois, cette orientation pédagogique exige une grande flexibilité de la part de la personne enseignante, notamment dans le choix et la mise en œuvre des situations-problèmes (Lajoie et Bednarz, 2014). Par conséquent, elle pose certains défis particuliers en matière d'évaluation de la progression des élèves.

Problématique

De nombreux auteurs soulignent l'importance d'intégrer l'évaluation au cœur même de l'activité d'apprentissage (Allal et Laveault, 2009 ; Mottier Lopez, 2015 ; Tremblay et Delobbe, 2021). Mottier Lopez (2015) insiste particulièrement sur le rôle de la rétroaction en cours d'activité pour favoriser la régulation et soutenir l'étalement des apprentissages. Cette rétroaction permet à l'élève de se construire une représentation du problème mathématique, de donner du sens aux opérations à réaliser et de progresser dans le développement de sa compétence. Cette conception rejoint la fonction d'aide à l'apprentissage définie par le ministère de l'Éducation dans sa Politique d'évaluation des



apprentissages (MEQ, 2003). Ces situations de rétroaction constituent également des occasions pour la personne enseignante de recueillir des traces de la progression de l'élève et de réguler son enseignement. Elles permettent notamment de suivre les démarches et les stratégies variées que les élèves mobilisent (Hanin et Van Nieuwenhoven, 2018). Toutefois, la diversité des démarches de résolution pose plusieurs défis aux enseignants, en particulier lorsqu'il s'agit d'adopter une perspective d'aide à l'apprentissage. Si cette diversité est reconnue comme un levier pour le développement de compétences véritables, elle rend également plus difficile la mise en œuvre de dispositifs évaluatifs permettant de documenter et d'interpréter les démarches de résolution des élèves et les ajustements qu'ils y apportent tout au long du processus. Par ailleurs, Hanin et Van Nieuwenhoven (2016) soulignent que peu d'articles se sont penchés sur l'évaluation de l'efficacité de pratiques d'enseignement et d'apprentissage visant à soutenir la résolution de problèmes.

Selon Crahay et Detheux (2005), l'évaluation de la compétence « Résoudre une situation-problème » est complexe pour les personnes enseignantes, notamment en raison de la pluralité des démarches mobilisées, lesquelles impliquent la mobilisation et l'agencement difficile à prévoir de différentes connaissances mathématiques. Cette complexité est renforcée par la diversité des situations-problèmes, chacune pouvant donner lieu à différentes démarches et stratégies de résolution (Picard et Rajotte, 2018). De plus, certains enseignants rapportent que les élèves éprouvent des difficultés à mobiliser des stratégies liées à la métacognition (Mottier Lopez, 2015). Ces enseignants



indiquent également rencontrer des défis pour déterminer le type de rétroaction à fournir aux élèves, particulièrement dans une perspective d'aide à l'apprentissage (Mottier Lopez, 2015). Ces défis tiennent aussi au fait que les pratiques évaluatives sont parfois mises en œuvre sans être suffisamment arrimées aux enjeux du développement des compétences en mathématiques, ce qui peut conduire à des pratiques de surface et rendre difficile l'analyse fine des démarches des élèves au moyen des outils d'évaluation mobilisés (Croguennec et Monney, 2024).

À ces difficultés liées au développement et à l'évaluation d'une compétence complexe s'ajoute la mobilisation de dispositifs et d'outils variés (p. ex., grilles, portfolios, évaluation mutuelle), qui diversifient les sources d'information tout en complexifiant le jugement évaluatif (Allal et Michel, 1993 ; Labrosse, 2005 ; MELS, 2011 ; Morand, 2019). Ainsi, considérant la complexité inhérente à la résolution de situations-problèmes mathématiques, son évaluation exige de la part des enseignants le développement d'une démarche précise mobilisant des méthodes et des outils variés tout au long du processus afin de rendre compte des diverses facettes de la compétence (Caron et Loyé, 2009).

La rétroaction par les pairs

Parmi les dispositifs liés à l'évaluation en cours d'apprentissage, la rétroaction par les pairs serait favorable à l'émergence de stratégies et de démarches variées (Hwang et al., 2014 ; Li et al., 2020). Dans cette perspective, elle est souvent mobilisée comme un levier susceptible de soutenir l'analyse des démarches déployées par les élèves. Elle pourrait également soutenir la consignation de traces concernant la démarche de



résolution de l'élève, tout en contribuant à documenter le jugement posé par la personne enseignante sur la compétence à résoudre une situation-problème mathématique (Sanchez et al., 2017). Pourtant, malgré ses bénéfices rapportés dans différents contextes, l'évaluation par les pairs, et plus particulièrement la rétroaction par les pairs, demeure peu exploitée dans l'enseignement des mathématiques, ce qui limite les connaissances disponibles quant à son potentiel comme outil évaluatif susceptible d'offrir de la rétroaction en lien avec la démarche de résolution (Baguette, 2023).

Dans le contexte de la résolution de situations-problèmes mathématiques, il apparaît essentiel que les enseignants interprètent les productions des élèves en tenant compte des multiples dimensions de la résolution de problèmes (Mottier Lopez, 2015). L'observation des interactions entre la personne enseignante et les élèves, ainsi qu'entre les élèves durant la résolution, offre une fenêtre sur le raisonnement des élèves et permet de mieux repérer les difficultés rencontrées. La rétroaction par les pairs fournit également aux élèves des occasions d'analyser diverses stratégies de résolution et d'affiner leur compréhension (De-Armas-González et al., 2023). De plus, en mathématiques, la capacité à justifier sa démarche est aussi un point d'intérêt (Barana et al., 2022 ; De Souza et al., 2017) qui pourrait être renforcé grâce aux échanges générés par la rétroaction par les pairs. Ainsi, la mise en œuvre de ce dispositif contribuerait à soutenir l'idée que plusieurs démarches peuvent coexister dans la résolution d'une situation-problème mathématique.

Ainsi, bien que la rétroaction par les pairs soit reconnue pour ses effets potentiels sur les apprentissages, son rôle précis dans la documentation des démarches de résolution



de situations-problèmes mathématiques demeure peu explicité dans les pratiques évaluatives au primaire.

Positionnement de la recherche

Cet article présente la démarche évaluative mise en œuvre par une personne enseignante ayant implanté la rétroaction par les pairs au sein d'une situation d'évaluation de la compétence Résoudre une situation-problème en mathématiques. L'intérêt de cette étude réside notamment dans l'analyse conjointe de la rétroaction par les pairs et de la démarche évaluative en résolution de situations-problèmes mathématiques au primaire, un contexte encore peu documenté dans les travaux recensés. La question de recherche ayant orienté notre analyse est la suivante : Comment une démarche évaluative intégrant la rétroaction par les pairs permet-elle de documenter et de soutenir différentes dimensions de la démarche de résolution d'une situation-problème mathématique ?

Cadre conceptuel

Afin de dégager la démarche évaluative mise en œuvre par une personne enseignante lors de la résolution d'une situation-problème mathématique, quatre concepts clés sont explicités : le développement de la compétence Résoudre une situation-problème en mathématiques ; le processus évaluatif, qui permet d'offrir de la rétroaction à l'élève ; quatre types de rétroactions pour favoriser les apprentissages et le développement de compétences ; la rétroaction par les pairs. Ces concepts sont présentés de manière progressive, en partant de la compétence visée et de la démarche de



résolution, pour ensuite aborder l'évaluation des apprentissages et le rôle de la rétroaction, notamment par les pairs, dans une perspective d'aide à l'apprentissage.

La compétence « Résoudre une situation-problème » en mathématiques

La compétence Résoudre une situation-problème (MEQ, 2001) implique différentes actions cognitives et métacognitives tout au long de la démarche de résolution de l'élève. Afin de décrire cette démarche, plusieurs modèles heuristiques ont été proposés en didactique des mathématiques. Parmi ceux-ci, le modèle de Pólya (1945) constitue une référence largement mobilisée pour décrire les étapes générales de la résolution d'une situation-problème mathématique. La figure 1 propose une schématisation des quatre phases décrites par Pólya (1945).

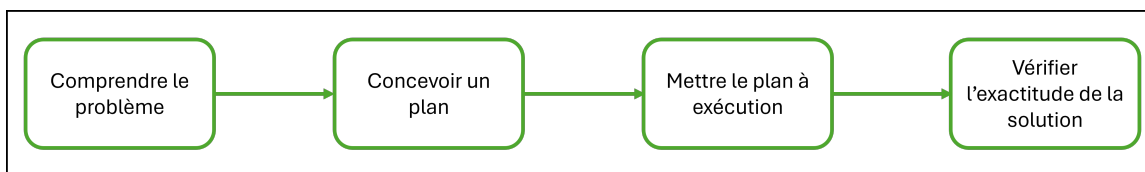


Figure 1. Schématisation des quatre phases de résolution décrites par Pólya (1945)

La première phase, « comprendre le problème », amène l'élève à décoder les éléments de la situation. La deuxième, « concevoir un plan », consiste à envisager une stratégie permettant de résoudre le problème. La troisième, « exécuter le plan », consiste à mettre en œuvre la stratégie envisagée. Enfin, la quatrième phase, « revenir sur la



solution », amène l'élève à examiner la solution obtenue afin d'en vérifier la validité et la cohérence.

D'autres chercheurs en didactique des mathématiques ont développé des modèles mettant davantage l'accent sur les possibles retours en arrière tout au long de la résolution d'un problème mathématique (entre autres, Poirier, 2001 ; Verschaffel et al., 2000). La figure 2 illustre le modèle heuristique du processus de résolution de problème proposé par Poirier (2001).

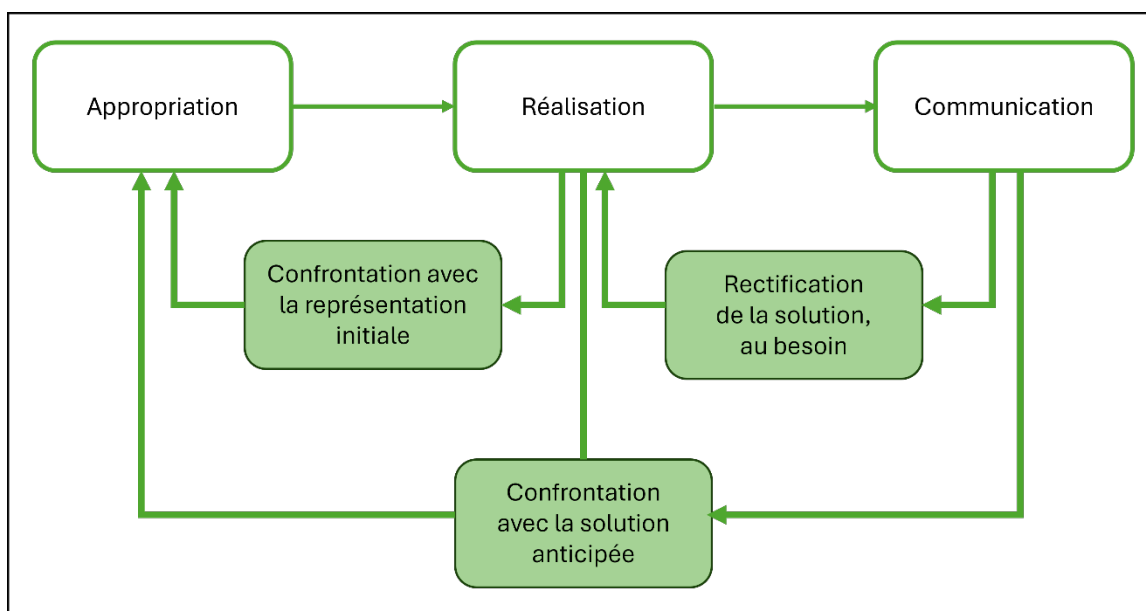


Figure 2. Le modèle heuristique du processus de résolution de problème de Poirier (2001)

Dans cette figure, la première phase, celle de l'appropriation, comprend différentes actions réalisées par l'élève visant à construire une représentation de la situation et à



anticiper une démarche de résolution. La deuxième phase, celle de la réalisation, engage l'élève dans l'activité mathématique, où il met à l'épreuve des stratégies, organise sa démarche et valide progressivement ses choix, ce qui implique des retours en arrière pour confronter sa démarche avec sa représentation initiale. Enfin, la troisième phase, celle de la communication, engage l'élève à confronter sa solution avec celle des autres, à la justifier et à mobiliser un langage mathématique approprié. Ces différentes actions peuvent parfois mener l'élève à des retours en arrière impliquant la rectification de sa solution ou une nouvelle confrontation avec la solution anticipée.

Ainsi, le modèle heuristique proposé par Poirier (2001) rend compte du caractère non linéaire du processus de résolution d'une situation-problème. Cette non-linéarité invite à considérer, dans l'évaluation, différentes dimensions de la démarche de résolution et les ajustements qui peuvent survenir tout au long du processus, au-delà du seul produit final.

Le processus évaluatif

Dans le cadre du processus d'évaluation des apprentissages, Mottier Lopez et Tessaro (2016) proposent aux personnes enseignantes de recueillir une diversité d'informations. Pour ce faire, elles peuvent mobiliser différentes traces, telles que des observations des élèves en action, des entrevues au cours desquelles les élèves explicitent leur raisonnement ou leur démarche, des productions écrites dans lesquelles les élèves démontrent leurs compétences. De plus, l'évaluation peut être réalisée à divers moments afin de documenter le développement des compétences des élèves au fil du temps. Lors



de cette collecte d'informations, les personnes enseignantes peuvent également s'appuyer sur une pluralité d'avis : celui de l'élève lui-même dans le cadre d'une autoévaluation ; celui d'autres élèves dans le cas d'une coévaluation ou d'une évaluation par les pairs ; ceux d'autres personnes enseignantes ou d'une personne orthopédagogue, dans le cas de décroisement, par exemple.

Dans le contexte particulier des mathématiques, le jugement professionnel en évaluation comporte également une dimension didactique. Il repose notamment sur les connaissances mathématiques et didactiques de la personne enseignante ainsi que sur sa capacité à analyser les réponses des élèves et à les intégrer au processus didactique (Blanchouin et al., 2022).

En s'appuyant sur des traces d'apprentissage recueillies à différents moments, sous différentes formes et provenant de diverses sources, la rétroaction peut être plus précise, plus nuancée et mieux adaptée au processus d'apprentissage de l'élève, contribuant ainsi au développement de ses compétences. Ainsi, au-delà du processus de collecte d'informations, la question de la nature de la rétroaction offerte à l'élève se pose, dans la mesure où certains types de rétroaction sont plus susceptibles que d'autres de favoriser l'apprentissage et le développement des compétences.

Quatre types de rétroaction

Concernant le type de rétroaction qu'il est possible d'offrir à l'élève, Hattie et Timperley (2007) proposent un modèle à quatre types de rétroaction. Ce modèle est présenté dans la figure 3.

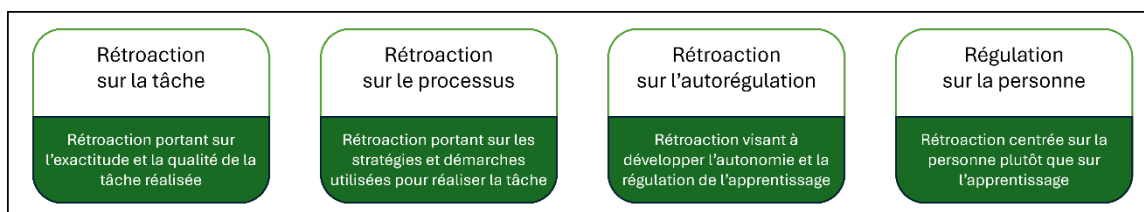


Figure 3. Quatre types de rétroaction pour favoriser l'apprentissage (Hattie et Timperley, 2007)

Durant le processus de résolution d'une situation-problème mathématique, différents types de rétroaction peuvent être offerts aux élèves. La rétroaction sur la tâche concerne l'exactitude, la validité et la qualité de la solution produite, notamment au regard des critères de réussite attendus. La rétroaction sur le processus porte sur les stratégies et les démarches mobilisées par l'élève pour résoudre la situation-problème. La rétroaction sur l'autorégulation vise à soutenir la capacité de l'élève à planifier, à suivre et à ajuster ses actions et ses stratégies, notamment par l'autoévaluation. Enfin, la rétroaction portant sur la personne correspond à une appréciation de certaines caractéristiques propres à l'élève. Bien que ce dernier type de rétroaction puisse contribuer à l'estime de soi, Hattie et Timperley (2007) soutiennent qu'elle a peu de retombées sur l'apprentissage. Dans une perspective complémentaire, Lafortune (2017) met l'accent sur le caractère réflexif et interactif de la rétroaction, notamment lorsqu'elle favorise le dialogue, la prise de conscience et la régulation des apprentissages. Ainsi, afin de multiplier les occasions de rétroaction tout au long du processus de résolution d'une situation-problème mathématique, il est possible de mettre en œuvre un dispositif de rétroaction par les pairs.



La rétroaction par les pairs

La rétroaction par les pairs est un dispositif par lequel les élèves fournissent des commentaires et des appréciations sur le travail, la performance ou les apprentissages de leurs pairs (De-Armas-González et al., 2023 ; Mottier Lopez, 2015 ; Topping, 1998). Ce type de rétroaction peut prendre différentes formes et s'insérer dans une variété d'activités d'apprentissage. Elle peut notamment prendre la forme d'une évaluation mutuelle, où les élèves s'évaluent réciproquement sans l'intervention de la personne enseignante (Mottier Lopez, 2015). Elle peut également s'inscrire dans un dispositif de tutorat par les pairs, où un élève considéré comme expert fournit une rétroaction à un pair en situation d'aide (Monney et al., 2025). Enfin, elle peut prendre la forme d'une évaluation-régulation interactive par les pairs, guidée par les sollicitations de la personne enseignante (Mottier Lopez, 2015). Dans ce dernier cas, la rétroaction favorise les échanges entre élèves et la formulation d'avis argumentés sur les démarches mobilisées. Dans le contexte spécifique de la résolution de situations-problèmes, la rétroaction par les pairs constitue une occasion pour les élèves de prendre conscience de l'évolution de leur démarche et des stratégies mobilisées dans le développement de leur compétence.

Dans le cadre de cette recherche, ces différentes conceptions de la rétroaction par les pairs constituent des repères pour analyser la manière dont les interactions entre élèves, ainsi qu'avec la personne enseignante, peuvent contribuer à la régulation de leur démarche de résolution d'une situation-problème. Elles permettent également d'analyser



les rétroactions observées au regard des différentes dimensions de la démarche de résolution qu'elles concernent et des ajustements qu'elles sont susceptibles de soutenir.

En somme, le modèle heuristique de Poirier (2001) sert de repère didactique pour situer les différentes dimensions de la démarche de résolution, notamment l'appropriation, la réalisation et la communication, ainsi que les ajustements qui peuvent survenir au cours de celle-ci. Le cadre de Mottier Lopez et Tessaro (2016) permet d'analyser comment la personne enseignante documente cette démarche à partir de traces diversifiées et de plusieurs avis. Le modèle de Hattie et Timperley (2007) complète cette articulation en offrant une lecture de la nature des rétroactions susceptibles de soutenir la démarche de résolution (tâche, processus, autorégulation), notamment dans le cadre d'une rétroaction par les pairs (Mottier Lopez, 2015 ; Topping, 1998).

Méthodologie

Cette recherche repose sur un cadre constructiviste en sciences de l'éducation visant à élaborer de nouvelles représentations de la réalité (Fourez, 2003) afin de mieux comprendre le point de vue des acteurs. Elle s'inscrit dans une démarche qualitative-interprétative (Savoie-Zajc, 2011), qui vise à appréhender la démarche évaluative mise en œuvre par une personne enseignante. Dans cette perspective, l'objectif de l'étude est compréhensif : il s'agit de produire des connaissances contextualisées sur une démarche située. Cela implique d'accéder à l'activité de la personne enseignante par l'entremise



d'une observation de la démarche évaluative mise en œuvre ainsi qu'à sa perception des retombées de cette dernière sur le développement de la compétence des élèves.

La personne enseignante dont il est question dans cet article est l'une des participantes d'un projet de recherche collaborative (Bednarz, 2013) mené auprès d'une équipe-école visant à documenter des pratiques évaluatives plus humaines et qui soutiennent l'apprentissage. La certification éthique a été obtenue préalablement pour l'ensemble du projet de recherche. La personne enseignante présentée dans cet article s'est portée volontaire et a proposé de mettre en œuvre une démarche évaluative comprenant une activité de rétroaction par les pairs, et ce, dans une perspective d'évaluation en aide à l'apprentissage. Elle enseignait alors au troisième cycle du primaire, soit en 6^e année, auprès d'élèves âgés de 11 ou 12 ans. La démarche évaluative dont il est question dans cet article a été documentée par un stagiaire doctoral à partir d'une observation filmée et d'un entretien d'autoconfrontation, dont les modalités sont précisées dans la section suivante.

L'entretien d'autoconfrontation

Dans le cadre de cette recherche, l'entretien d'autoconfrontation simple a été retenu afin de faire émerger le savoir-évaluer des enseignants (Clot et al., 2000 ; Mollo et Falzon, 2004). Ce dispositif méthodologique combine des observations filmées de situations réelles et un entretien d'autoconfrontation au cours duquel la personne praticienne est invitée à commenter sa propre action à partir d'un visionnement de l'activité filmée. Cette démarche permet à l'acteur de revenir sur ses actions, d'effectuer



des arrêts sur image et d'expliciter les raisonnements sous-jacents aux choix effectués, tout en tenant compte du contexte et des dynamiques propres à la situation vécue. Elle offre ainsi au chercheur un accès privilégié à des aspects des pratiques enseignantes qui ne peuvent être recueillis par la seule observation.

La démarche évaluative a été répartie sur différents moments au cours d'une même semaine. Le lundi, une période de 60 minutes a été consacrée à la résolution individuelle de la situation-problème (temps 1). En dehors du temps de classe, la personne enseignante a ensuite pris connaissance des démarches, des stratégies et des difficultés des élèves afin de préparer l'activité de rétroaction par les pairs. Le jeudi, une période de 60 minutes a été consacrée à cette activité (temps 2), à la suite de laquelle l'entretien d'autoconfrontation a été réalisé. Dans les jours suivants, la personne enseignante a pris connaissance des ajustements apportés par les élèves à leur production à la suite de la rétroaction par les pairs (temps 3).

Dans le présent article, l'entretien d'autoconfrontation a été mené à partir du visionnement de l'activité de rétroaction par les pairs. Ce temps de la démarche évaluative a été retenu puisqu'il donnait particulièrement accès aux interactions entre les élèves et la personne enseignante, ainsi qu'aux rétroactions portant sur les démarches de résolution. L'entretien a ainsi permis d'explicitier les intentions et les choix évaluatifs de la personne enseignante à partir de l'activité observée et de les situer dans l'ensemble de la démarche évaluative mise en œuvre pour évaluer la compétence Résoudre une situation-problème.



L'analyse des données

En cohérence avec la posture adoptée, l'analyse de l'observation et de l'entretien d'autoconfrontation s'inscrit dans une approche qualitative. Elle vise à reconstruire le déroulement de l'action ainsi que le lien entre les intentions de la personne enseignante et la situation telle qu'elle est interprétée en fonction de ses acquis, générant ainsi une représentation partielle et subjective (Van der Maren et Yvon, 2009). Dans un premier temps, les observations et les contenus des entretiens d'autoconfrontation ont été retranscrits puis intégrés dans le logiciel NVivo. Conformément aux démarches proposées par Van der Maren et Yvon (2009) ainsi que par Miles et Huberman (2002) pour l'analyse de contenus écrits, nous avons suivi les étapes suivantes : (1) la sélection des données pertinentes issues de l'observation et de l'entretien d'autoconfrontation ; (2) l'identification des unités de sens ; (3) le classement de ces unités au sein de catégories correspondant aux étapes de la démarche évaluative mise en œuvre par la personne enseignante et aux types de rétroactions par les pairs ; (4) le regroupement de ces unités selon des thèmes communs.

L'analyse s'est appuyée sur les concepts présentés dans le cadre conceptuel comme repères pour orienter le classement et l'interprétation des données, tout en demeurant ouverte aux thèmes issus du regroupement des unités de sens (Savoie-Zajc, 2011). L'analyse de contenu s'est déroulée en deux phases. La première phase visait à décrire le déroulement de l'action observée et à coder des séquences en fonction des unités de sens. La seconde phase portait sur l'analyse des propos recueillis lors de



l'entretien d'autoconfrontation, afin de dégager la démarche évaluative mise en œuvre par la personne enseignante. Les interprétations issues de ces deux phases ont ensuite été mises en relation afin d'aboutir à une analyse thématique (Negura, 2006).

Résultats

Cette section présente les résultats issus de l'analyse d'une démarche évaluative intégrant la rétroaction par les pairs mise en œuvre par une enseignante de 6^e année lors de la résolution d'une situation-problème mathématique. Les résultats décrivent la démarche évaluative, les traces recueillies et les types de rétroactions offertes, puis une interprétation au regard de la démarche de résolution d'une situation-problème (Poirier, 2001) est proposée.

La démarche évaluative observée

La démarche observée se déploie en trois temps : (1) une activité individuelle de résolution d'une situation-problème ; (2) une activité de rétroaction par les pairs ; (3) la consolidation des traces. La figure 4 présente la démarche évaluative observée ainsi que les traces recueillies et les indices observés à chaque temps de la démarche.

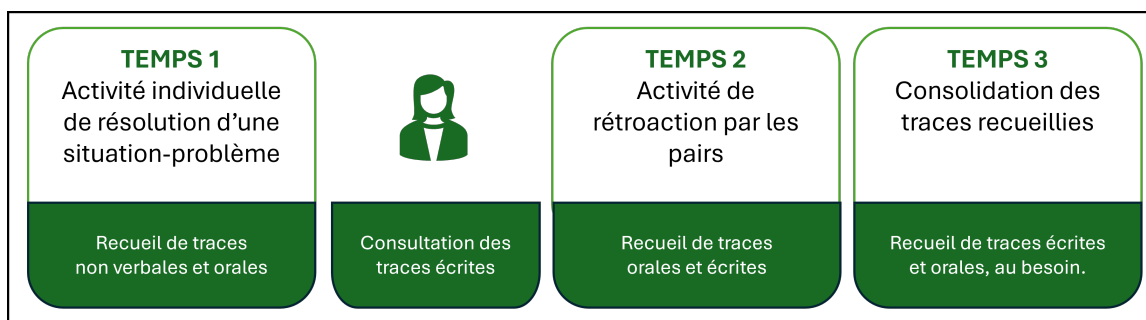


Figure 4. La démarche évaluative observée

Entre le premier et le deuxième temps, après la résolution individuelle de la situation-problème, la personne enseignante a examiné les cahiers, pris des notes (respect des contraintes, erreurs, organisation des traces) et formé des équipes en tenant compte des forces et des difficultés observées chez les élèves afin de favoriser une relation d'aide entre pairs. Au sujet de cette étape, elle précise :

On les a déjà regardés. On a regardé [...] ce qu'ils avaient été capables d'accomplir. Puis, on a déjà [...] des notes qui sont prises : est-ce que les contraintes ont été respectées ? Est-ce qu'il y a plusieurs erreurs de calcul ? Quels types d'erreur ont été retrouvés pour tel ou tel élève ? Donc, on essaie de voir justement qu'est-ce qu'on a à travailler [...], sur quoi on doit se focaliser. Puis, aider les élèves aussi à structurer. Par exemple, les traces, on a travaillé beaucoup sur les traces de calcul, parce que souvent, ils ne se retrouvent pas eux-mêmes dans leurs calculs. Donc, ça, ça va dans l'évaluation, ben être capable d'organiser clairement, laisser des traces,



justifier [...] Donc, tout ça, les habituer à tout faire ce processus-là. Puis, à se réviser aussi. (Enseignante)

Lors de l'activité de rétroaction par les pairs, d'une durée de 60 minutes, les élèves sont regroupés en dyades et comparent leurs productions. La période est organisée autour des trois parties de la situation-problème, auxquelles sont consacrées environ 20 minutes chacune. Pour chaque partie, les élèves comparent d'abord leurs productions en dyade, puis un retour en grand groupe permet de mettre en commun les réponses obtenues et les démarches mobilisées. Aucune grille ni liste de critères n'est fournie aux élèves : les échanges portent sur les solutions obtenues, les stratégies mobilisées et les traces laissées. Les rétroactions sont principalement formulées oralement, tandis que l'enseignante circule entre les dyades, observe les échanges, pose ponctuellement des questions et prend des notes à l'aide d'une grille d'évaluation.

Ainsi, la mise en œuvre de cette démarche permet à la personne enseignante de documenter progressivement la compréhension, les stratégies mobilisées et la validation/justification, en cohérence avec l'idée que la résolution implique des ajustements successifs (Poirier, 2001).

Les traces recueillies et les indices observés

Les traces recueillies et les indices observés au cours de la démarche évaluative permettent de documenter différentes dimensions de la démarche de résolution des élèves, ainsi que certains ajustements qu'ils y apportent. Le tableau 1 synthétise les traces



et les indices considérés associés à chacun des temps de la démarche évaluative (résolution individuelle, rétroaction par les pairs, consolidation), ainsi que les informations documentées sur la démarche.

Tableau 1. Traces recueillies et informations documentées selon les temps de la démarche évaluative

Étape de la démarche évaluative	Traces et indices considérés	Informations documentées sur la démarche de résolution de l'élève	Avis mobilisés
Résolution individuelle – Phase d'appropriation	• Non verbales : réactions, hésitations • Orales : questions de clarification • Écrites (après) : schémas, annotations	• Compréhension des contraintes • Construction de la représentation initiale • Identification d'éléments mathématiques pertinents	• Enseignante
Résolution individuelle – Phase de réalisation	• Orales : validation de la compréhension • Écrites (après) : essais, traces de calcul, organisation de la démarche de résolution	• Stratégies mobilisées • Concepts et processus mathématiques utilisés • Ajustements apportés aux stratégies en cours de résolution	• Enseignante
Résolution individuelle – Phase de communication	• Orales : explications ponctuelles à la personne enseignante • Écrites (après) : organisation des traces, justification écrite de la démarche de résolution, formulation de la solution	• Capacité à expliciter la démarche de résolution • Cohérence entre le résultat obtenu et la représentation initiale • Justification des choix mathématiques • Qualité et organisation des traces laissées	• Enseignante
Activité de rétroaction par les pairs	• Orales : discussions, justifications • Écrites : révisions, ajouts aux traces initiales	• Comparaison de démarches • Justification des choix • Prise de conscience de stratégies alternatives	• Pairs • Enseignante
Consolidation des traces	• Écrites : productions finales, traces révisées	• Cohérence globale de la démarche de résolution	• Enseignante



		• Évolution des stratégies mobilisées au fil des activités • Autorégulation et réflexion sur la démarche de résolution	
--	--	--	--

Le tableau 1 montre la diversité des traces recueillies par la personne enseignante tout au long de la démarche évaluative mise en œuvre. Cette diversité permet, au temps 3, de procéder à la consolidation de l'ensemble des traces recueillies afin d'alimenter un jugement évaluatif tenant compte de différentes dimensions de la compétence de l'élève.

Ainsi, considérées au regard du modèle de Poirier (2001), ces traces permettent de documenter différentes dimensions de la démarche de résolution, notamment la compréhension des contraintes, les ajustements apportés aux procédures ou aux calculs ainsi que la justification de la solution. L'ensemble de ces traces constitue ainsi un levier pour interpréter la démarche de résolution de l'élève au-delà du produit final et offrir des rétroactions portant sur différentes dimensions de cette démarche.

La rétroaction

Les rétroactions observées (enseignante et pairs) lors de la mise en œuvre de la démarche évaluative ont principalement porté sur la compréhension des contraintes, la cohérence des procédures et la justification des choix mathématiques. Pendant l'activité entre pairs, la personne enseignante a privilégié un rôle d'orchestration (questionnement,



relances, observation) afin de soutenir l'explicitation des démarches plutôt que la simple validation de la réponse.

Les sous-sections suivantes précisent comment ces rétroactions ont soutenu, à différents moments, la régulation des démarches et la justification des choix mathématiques.

La rétroaction offerte lors de la résolution individuelle

Lors de la résolution individuelle, les rétroactions offertes par la personne enseignante visent principalement à soutenir la phase d'appropriation de la situation-problème. Elles prennent la forme de questions de clarification, de reformulations ou de validations ponctuelles, permettant aux élèves de vérifier leur compréhension des contraintes et des données du problème. Ces rétroactions s'appuient sur les traces observées et contribuent à orienter l'attention des élèves vers les éléments mathématiques pertinents.

Du point de vue didactique, ces interventions constituent une forme d'étayage cognitif et métacognitif, en aidant les élèves à ajuster leur représentation initiale du problème avant de s'engager dans la phase de réalisation. Elles peuvent ainsi contribuer à repérer des incompréhensions susceptibles d'influencer la pertinence des stratégies mobilisées par la suite et à amener les élèves à reconsidérer certains éléments de leur représentation initiale du problème.



À la suite de la résolution individuelle de la situation-problème, la personne enseignante consulte les traces laissées par les élèves. À ce moment, elle consigne des informations à propos de la démarche de résolution, mais elle n'offre pas de rétroaction.

La rétroaction offerte lors de l'activité de rétroaction par les pairs

L'activité de rétroaction par les pairs instaure une forme d'étayage, dans laquelle les élèves participent activement à la régulation de leur démarche de résolution. Les commentaires, questions et justifications formulés entre pairs portent principalement sur les stratégies employées, la validité des procédures et la cohérence des choix mathématiques effectués au regard des contraintes de la situation-problème. Ces échanges reposent sur la comparaison des traces de démarche et rendent visibles des points de vue alternatifs.

Dans ce contexte, la personne enseignante joue le rôle de guide, en soutenant les échanges et en orientant l'attention des élèves vers les enjeux mathématiques centraux de la situation-problème. L'enseignante mentionne qu'elle « aspire à ce qu'ils s'habituent à faire des commentaires constructifs pour aider les autres » et valorise une diversité de stratégies. Par exemple, lors d'une activité, elle remarque qu'une élève, suivant la recommandation d'un coéquipier, surligne l'ensemble du texte dans le document d'informations, elle s'adresse donc à cette élève comme suit : « C'est sa stratégie, mais [...] peut-être que ça ne fonctionne pas pour toi. Peut-être que tu en as besoin d'une autre. » Cet exemple illustre que la comparaison des démarches peut amener les élèves à reconsidérer certains de leurs choix et à expliciter les raisons qui les sous-tendent. Les



échanges entre pairs donnent ainsi accès à des traces de leur réflexion sur les stratégies mobilisées et sur les ajustements qu'ils peuvent apporter à leur démarche.

La consolidation des traces recueillies

Lors de la phase de consolidation, la personne enseignante prend connaissance des ajustements apportés par les élèves à leur production à la suite de l'activité de rétroaction par les pairs. Elle met ces productions révisées en relation avec les différentes traces recueillies au cours de la démarche évaluative afin de documenter et d'interpréter le cheminement des élèves, d'alimenter son jugement évaluatif et d'orienter ses interventions ultérieures.

Dans l'ensemble, cette démarche s'inscrit en cohérence avec le modèle théorique du processus évaluatif proposé par Mottier Lopez et Tessaro (2016), en mobilisant une diversité de traces et d'indices, de moments d'évaluation (résolution individuelle, rétroaction par les pairs, consolidation). Bien que l'intégration de plusieurs contenus ne soit pas explicitement observable dans la séquence analysée, la personne enseignante mentionne mettre en œuvre cette démarche à plusieurs reprises au cours d'une même année scolaire, confrontant les élèves à différentes situations-problèmes. Cette récurrence permet de recueillir des traces de la démarche de résolution des élèves dans différentes situations-problèmes et d'inscrire les rétroactions dans une continuité au cours de l'année scolaire.



Discussion

Cette recherche met en évidence l'intérêt d'articuler des cadres issus de l'évaluation à des modèles didactiques rendant compte du caractère dynamique et non linéaire de la résolution de problèmes afin d'analyser différentes dimensions de la compétence Résoudre une situation-problème en mathématiques et les rétroactions susceptibles de les soutenir. Cette lecture peut être mise en relation avec les travaux de Verschaffel et al. (2000) ainsi que de Goulet et Voyer (2023), qui soulignent que la résolution de situations-problèmes repose sur des ajustements continus entre compréhension, modélisation, mise en œuvre de stratégies et validation. La discussion vise ainsi à examiner comment le processus évaluatif observé permet de documenter différentes dimensions de la démarche de résolution, les ajustements qui peuvent y survenir et les objets sur lesquels portent les rétroactions.

La rétroaction comme levier d'ajustement de la démarche de résolution

Les résultats mettent en évidence différentes occasions au cours desquelles les élèves sont amenés à expliciter, à confronter et, dans certains cas, à ajuster leur démarche de résolution. Ces observations peuvent être mises en relation avec le caractère dynamique de la résolution de situations-problèmes décrit notamment par Poirier (2001), dans lequel des retours peuvent survenir entre les phases d'appropriation, de réalisation et de communication. Ces résultats entrent en résonance avec les critiques formulées par Hanin et Van Nieuwenhoven (2018) à l'égard d'une approche linéaire de l'enseignement



de la résolution de problèmes, susceptible de conduire à des démarches superficielles. Dans la démarche évaluative observée, certains ajustements apportés au cours de la résolution deviennent ainsi des traces permettant à l'enseignante d'interpréter le raisonnement de l'élève et de reconnaître la contribution de démarches qui n'ont pas nécessairement conduit directement à la solution.

L'intégration de la rétroaction, notamment par les pairs, confère ainsi au processus évaluatif observé une fonction didactique de régulation. Cette fonction régulatrice de la rétroaction rejoint la conception de l'évaluation en aide à l'apprentissage défendue par Allal et Laveault (2009), selon laquelle l'évaluation doit soutenir les ajustements de l'élève en cours d'activité. Les échanges entre élèves, les questions posées et les ajustements apportés aux démarches donnent accès à différents éléments du raisonnement des élèves, notamment à leur compréhension de la situation, aux stratégies mobilisées et aux choix effectués durant leur démarche de résolution. En ce sens, la rétroaction ne porte pas uniquement sur la validation du résultat final, mais également sur différentes dimensions de la démarche de résolution, notamment la compréhension de la situation, les stratégies mobilisées, les objets mathématiques en jeu et les choix effectués par l'élève.

Articulation des cadres évaluatifs au service de la démarche de résolution d'une situation-problème mathématique

L'analyse met en évidence l'intérêt du cadre du processus évaluatif proposé par Mottier Lopez et Tessaro (2016) pour documenter différentes dimensions de la résolution



de situations-problèmes en tenant compte à la fois du produit et du cheminement de l'élève, grâce à la mobilisation de traces variées et de plusieurs avis. Cette approche s'inscrit dans la continuité des travaux d'Allal et Michel (1993) et de Nunziati (1990), qui plaident pour une évaluation partagée et susceptible d'être progressivement prise en charge par l'élève. Ce cadre permet ainsi de dépasser une lecture strictement sommative de l'évaluation pour soutenir une analyse didactique des démarches de résolution.

Par ailleurs, certaines des rétroactions observées peuvent être mises en relation avec les niveaux du « processus » et de l'« autorégulation » décrits par Hattie et Timperley (2007). Ces rétroactions portent notamment sur la compréhension de la situation, sur les stratégies mobilisées, sur la cohérence des démarches et sur les choix mathématiques effectués, plutôt que sur la seule exactitude de la réponse. Cette orientation fait écho aux recommandations de Mottier Lopez (2015), qui souligne l'importance de rétroactions centrées sur la compréhension de la démarche de résolution et sur la régulation des apprentissages, notamment en résolution de problèmes mathématiques. Une telle orientation est particulièrement cohérente avec les exigences didactiques de la résolution de situations-problèmes, qui supposent de considérer la démarche de l'élève au-delà de la seule réponse produite. Elle met également en évidence la dimension didactique de l'activité évaluative, puisque les rétroactions portent sur différents éléments de l'activité mathématique de l'élève et non uniquement sur la validité de la réponse produite. Cette observation rejoint Blanchouin et al. (2022), qui soulignent que l'analyse des pratiques



évaluatives en mathématiques suppose de considérer les savoirs évalués et la manière dont la personne enseignante interprète les réponses des élèves.

L'articulation de ces deux cadres permet ainsi d'analyser les rétroactions en fonction des objets sur lesquels elles portent et de les mettre en relation avec différentes dimensions de la démarche de résolution d'une situation-problème mathématique. Elle permet également de considérer la place de l'autorégulation dans les rétroactions observées, dimension déjà identifiée comme un enjeu important par Allal et Saada-Robert (1992).

Conditions didactiques et limites de la démarche évaluative

L'une des forces de la démarche évaluative analysée réside dans la cohérence entre les principes de la didactique des mathématiques et ceux de l'évaluation en aide à l'apprentissage. En intégrant la rétroaction par les pairs dans la planification, la personne enseignante crée des occasions de régulation au cours desquelles les élèves peuvent confronter différentes stratégies, expliciter leurs choix et, dans certains cas, ajuster leur démarche de résolution. Cette ouverture à des démarches variées rejoint les travaux de Verschaffel et al. (2000), qui insistent sur la nécessité de légitimer des démarches variées afin de favoriser la transférabilité des compétences. Cette approche permet également d'enrichir le jugement professionnel de la personne enseignante en donnant accès aux échanges entre élèves ainsi qu'aux explications et justifications formulées oralement, difficilement accessibles à partir des seules productions écrites.



Toutefois, la mise en œuvre d'une telle démarche repose sur certaines conditions didactiques exigeantes. Le choix de la situation-problème constitue néanmoins une condition à considérer dans la mise en œuvre d'une telle démarche évaluative. À cet égard, les analyses de Hanin et Van Nieuwenhoven (2016) ainsi que de Lajoie et Bednarz (2016) soulignent l'importance de situations favorisant la diversité des stratégies et des modes de représentation. Par ailleurs, la personne enseignante doit faire preuve d'une grande flexibilité dans l'analyse des productions des élèves, afin de reconnaître la valeur de démarches non routinières et de relever les obstacles conceptuels susceptibles d'entraver la progression du raisonnement.

La diversité des démarches de résolution et les exigences liées à leur analyse soulignent l'importance, pour les personnes enseignantes, de disposer d'outils d'analyse et de rétroaction ancrés dans les défis didactiques de la résolution de problèmes. Ces constats rejoignent également ceux de Crahay et Detheux (2005) ainsi que de Picard et Rajotte (2018), selon lesquels l'évaluation de la compétence à résoudre une situation-problème exige une interprétation fine de démarches hétérogènes mobilisant différentes connaissances mathématiques. À cet égard, l'appropriation de cadres tels que ceux de Hattie et Timperley (2007) ainsi que de Mottier Lopez et Tessaro (2016), articulés à des modèles didactiques de la résolution d'une situation-problème, constitue une piste prometteuse pour soutenir à la fois le développement des compétences des élèves et le jugement professionnel des enseignants.



Sur le plan scientifique, cet article contribue à la recherche en proposant une articulation opératoire entre des modèles didactiques de la résolution de problèmes (Poirier, 2001) et des cadres de l'évaluation en aide à l'apprentissage (Hattie et Timperley, 2007 ; Mottier Lopez et Tessaro, 2016) pour analyser différentes dimensions de la démarche de résolution des élèves ainsi que la nature et les objets des rétroactions qui leur sont offertes. Enfin, sur le plan pratique, les résultats dégagent des repères susceptibles d'orienter la conception de dispositifs de rétroaction (enseignante-pairs-élève) centrés sur le processus et l'autorégulation afin d'accompagner les élèves dans leur démarche de résolution d'une situation-problème mathématique.

Conclusion

Cette recherche a permis de documenter de manière compréhensive et située une démarche évaluative intégrant la rétroaction par les pairs dans l'enseignement des mathématiques au primaire, en cohérence avec une perspective d'évaluation en aide à l'apprentissage (Allal et Laveault, 2009 ; Mottier Lopez et Tessaro, 2016). L'analyse de la pratique d'une enseignante met en évidence sa capacité à articuler différentes composantes du processus évaluatif, notamment ses intentions d'observation, la collecte de traces variées et la mobilisation d'un jugement professionnel fondé sur des données multiples, afin de documenter différentes dimensions de la compétence Résoudre une situation-problème en mathématiques et les ajustements apportés par les élèves à leur démarche. Cette démarche, à la fois dynamique et réflexive, valorise la pluralité des



cheminements empruntés par les élèves et met l'accent sur les démarches de résolution et les ajustements successifs plutôt que sur le produit final.

L'étude souligne ainsi le rôle central de la personne enseignante dans la mise en œuvre d'un processus évaluatif intégré à l'activité d'apprentissage, fondé sur l'observation des démarches des élèves, l'ajustement des outils en fonction du contexte et l'interprétation de productions variées. En cohérence avec les modèles didactiques de la résolution de problèmes mettant en évidence les allers-retours entre appropriation, réalisation et communication, l'évaluation apparaît, dans la pratique observée, comme une composante intégrée à l'activité d'enseignement et d'apprentissage, mobilisant une posture réflexive et un regard professionnel sur les apprentissages en cours.

Les résultats présentés invitent ainsi à poursuivre la réflexion sur l'évolution des cultures évaluatives dans les milieux scolaires. Ils soulignent l'importance de soutenir le développement de dispositifs de formation continue permettant aux enseignants de s'approprier les principes de l'évaluation en aide à l'apprentissage, ainsi que de mener des recherches collaboratives visant à explorer les conditions concrètes d'implantation de telles pratiques dans des contextes variés. Enfin, en articulant des cadres issus de la didactique des mathématiques et de l'évaluation, cette étude contribue à documenter une approche de l'évaluation centrée sur la compréhension des démarches des élèves et sur les ajustements qu'ils peuvent y apporter, notamment par l'intégration structurée de la rétroaction par les pairs au sein du processus évaluatif.



Références

- Allal, L. et Laveault, D. (2009). Assessment for learning : évaluation-soutien d'apprentissage. *Mesure et évaluation en éducation*, 32(2), 99–106. <https://doi.org/10.7202/1024956ar>
- Allal, L. et Michel, Y. (1993). Processus d'autoévaluation et d'évaluation mutuelle en situation de production écrite. Dans L. Allal, D. Bain et P. Perrenoud (dir.), *Évaluation formative et didactique du français* (p. 239–264). Delachaux et Niestlé.
- Allal, L. et Saada-Robert, M. (1992). La métacognition : cadre conceptuel pour l'étude des régulations en situation scolaire. *Archives de psychologie*, 60, 265–296.
- Baguette, C. (2023). *En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans un dispositif d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes mathématiques en cinquième année primaire ?* [Mémoire de maîtrise, Université de Liège]. Matheo. <http://hdl.handle.net/2268.2/19324>
- Barana, A., Boetti, G. et Marchisio, M. (2022). Self-assessment in the development of mathematical problem-solving skills. *Education Sciences*, 12(2), 81. <https://doi.org/10.3390/educsci12020081>
- Bednarz, N. (2013). Regarder ensemble autrement : ancrage et développement des recherches collaboratives en éducation au Québec. Dans N. Bednarz (dir.), *La recherche collaborative en action : un autre regard pour la didactique* (p. 13–29). L'Harmattan.
- Blanchouin, A., Grapin, N., Mounier, É. et Sayac, N. (2022). Les pratiques d'évaluation en mathématiques à l'école primaire : deux dispositifs de recherche formation. *Éducation et didactique*, 16(1), 67–86.
- Caron, P. et Loye, N. (2009). L'évaluation formative : un outil au service de l'apprentissage. *Mesure et évaluation en éducation*, 32(2), 1–28.



- Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G. et Scheller, L. (2000). Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 2(1). <https://doi.org/10.4000/pistes.3833>
- Crahay, M. et Detheux, M. (2005). L'évaluation des compétences, une entreprise impossible ? *Mesure et évaluation en éducation*, 28(1), 57–78. <https://hdl.handle.net/2268/10877>
- Croguennec, F. et Monney, N. (2024). La résolution de problèmes mathématiques. Analyse de pratiques de planification et d'évaluation chez des enseignantes lors de la mise en place d'activités visant le développement de la compétence à résoudre un problème mathématique : quelles réflexions pour favoriser l'inclusion de l'ensemble des élèves ? *Revue hybride de l'éducation*, 8(5), 1–22. <https://doi.org/10.1522/rhe.v8i5.1631>
- De-Armas-González, P., Sánchez-Matamoros, G. et Fernández, C. (2023). Peer assessment processes in a problem-solving activity with future teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3), em2241. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13057>
- De Souza, M. A. V. F., Wrobel, J. S. et Gaigher, V. R. (2017). Quality assessment of instruction in mathematics problem solving classes: An evaluative instrument. *Revista Ifes Ciência*, 3(1), 142–172.
- Fourez, G. (2003). Crisis in science teaching? *Investigations in Science Teaching*, 8(2), 109–123.
- Goulet, M.-P. et Voyer, D. (2023). Enseigner la résolution de problèmes écrits de mathématiques au primaire : pratiques déclarées des enseignants des deuxième et troisièmes cycles. *Formation et profession*, 31(1), 1–18. <http://dx.doi.org/10.18162/fp.2023.771>
- Hanin, V. et Van Nieuwenhoven, C. (2016). Évaluation d'un dispositif pédagogique visant le développement de stratégies cognitives et métacognitives en résolution de



- problèmes en première secondaire. *Évaluer - Journal international de recherche en éducation et formation*, 2(1), 53–88.
- Hanin, V. et Van Nieuwenhoven, C. (2018). Developing an expert and reflexive approach to problem-solving: The place of emotional knowledge and skills. *Psychology*, 9(2), 280–309. <https://doi.org/10.4236/psych.2018.92018>
- Hattie, J. et Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- Hwang, G.-J., Hung, C.-M. et Chen, N.-S. (2014). Improving learning achievements, motivations and problem-solving skills through a peer assessment-based game development approach. *Educational Technology Research and Development*, 62(2), 129–145. <https://doi.org/10.1007/s11423-013-9320-7>
- Labrosse, P. (2005). L'évaluation de la compétence à résoudre des problèmes en mathématiques : vers des problèmes favorisant le raisonnement. Dans D. Tanguay (dir.), *Raisonnement mathématique et formation citoyenne* (p. 183–194). Actes du colloque du Groupe des didacticiens des mathématiques du Québec [GDM], 3-4 mai 2005. Université du Québec à Montréal.
- Lafortune, L. (2017). Le rôle de la rétroaction réflexive-interactive dans le processus de changement. Dans M. Saint-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage et L. Lafortune (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 13–33). Presses de l'Université du Québec.
- Lajoie, C. et Bednarz, N. (2014). La résolution de problèmes en mathématiques au Québec : évolution des rôles assignés par les programmes et des conseils donnés aux enseignants. *Éducation et francophonie*, 42(2), 7–23. <https://doi.org/10.7202/1027903ar>
- Lajoie, C. et Bednarz, N. (2016). La notion de situation-problème en mathématiques au début du XXI^e siècle au Québec : rupture ou continuité ? *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(1), 1–27. <https://doi.org/10.1080/14926156.2014.993443>



- Li, H., Xiong, Y., Hunter, C. V., Guo, X. et Tywoniw, R. (2020). Does peer assessment promote student learning? A meta-analysis. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(2), 193–211. <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1620679>
- Miles, M. B. et Huberman, A. M. (2002). *The qualitative researcher's companion*. Sage.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2011). *Cadre d'évaluation des apprentissages : Mathématique – Enseignement primaire*. Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (2001). *Programme de formation de l'école québécoise*. Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (2003). *Politique d'évaluation des apprentissages*. Gouvernement du Québec.
- Mollo, V. et Falzon, P. (2004). Auto- and allo-confrontation as tools for reflective activities. *Applied Ergonomics*, 35(6), 531–540.
- Monney, N., Major, C., Robert-Mazaye, C., Laferrière, T. et Foynard, M. (2025). La rétroaction par les pairs : exemples issus de pratiques enseignantes. *Évaluer – Journal international de recherche en éducation et formation*, 11(3). <https://doi.org/10.48782/e-jiref-11-3-123>
- Morand, H. (2019). *L'évaluation formative en milieu scolaire : pratiques et enjeux*. Presses de l'Université du Québec.
- Mottier Lopez, L. (2015). Évaluation-régulation interactive : étude des structures de participation guidée entre enseignant et élèves dans le problème mathématique « Enclos de la chèvre ». *Mesure et évaluation en éducation*, 38(1), 89–120. <https://doi.org/10.7202/1036552ar>
- Mottier Lopez, L. et Tessaro, W. (2016). *Le jugement professionnel, au cœur de l'évaluation et de la régulation des apprentissages*. Peter Lang.
- Negura, L. (2006). L'analyse de contenu dans l'étude des représentations sociales. *SociologieS*. <https://doi.org/10.4000/sociologies.993>



- Nunziati, G. (1990). Pour construire un dispositif d'évaluation formatrice. *Cahiers pédagogiques*, 280, 47–62.
- Picard, C. et Rajotte, T. (2018). *Enseigner la résolution de problèmes : accompagner les élèves de 5 à 12 ans dans le développement de la compétence à résoudre des problèmes*. Chenelière Éducation.
- Poirier, L. (2001). *Enseigner les maths au primaire : notes didactiques*. Éditions du Renouveau Pédagogique.
- Pólya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Sanchez, C. E., Atkinson, K. M., Koenka, A. C., Moshontz, H. et Cooper, H. (2017). Self-grading and peer-grading for formative and summative assessments in 3rd through 12th grade classrooms: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 109(8), 1049–1066. <https://doi.org/10.1037/edu000190>
- Savoie-Zajc, L. (2011). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation : étapes et approches* (2e éd., p. 123–150). Édition du CRP.
- Topping, K. (1998). Peer assessment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research*, 68(3), 249–276. <https://doi.org/10.3102/00346543068003249>
- Tremblay, M. et Delobbe, A.-M. (2021). Enseignement et évaluation des mathématiques à distance durant la COVID-19. *La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 47(4), 1–23.
- Verschaffel, L., Greer, B. et De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Swets & Zeitlinger.
- Van Der Maren, J.-M. et Yvon, F. (2009). L'analyse du travail, entre parole et action. *Recherches Qualitatives, Hors Série* (7), 42–63.