

Évaluation-régulation interactive : étude des structures de participation guidée entre enseignant et élèves dans le problème mathématique « Enclos de la chèvre »

Lucie Mottier Lopez

Volume 38, Number 1, 2015

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1036552ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1036552ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

ADMEE-Canada - Université Laval

ISSN

0823-3993 (print)

2368-2000 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

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>

Article abstract

From an enlarged conception of formative assessment and from the model of assessment for learning, this article examines a specific form of classroom-based assessment, which is integrated in students' learning activities. This form of assessment is designed as an "interactive regulation-assessment" and a guided participation, whose function is to scaffold student's self-regulation. However, this form of assessment should not be taken as any form of interactive assessment. The article presents a collaborative research carried out with nine teachers working in primary education in the canton of Geneva and having questions about how intervening in complex situations in order to support students' learning. The results show four structures of guided participation that characterize dialogical processes of interactive regulation-assessment. In order to exemplify how leaning stakes are treated in these processes, the results focus on a specific problem in mathematics education, "Enclos de la chèvre", taken from official textbook of French-speaking part of Switzerland.

Évaluation-régulation interactive : étude des structures de participation guidée entre enseignant et élèves dans le problème mathématique « Enclos de la chèvre »

Lucie Mottier Lopez
Université de Genève

Mots-clés : évaluation formative, évaluation-soutien d'apprentissage, évaluation-régulation interactive, résolution de problèmes mathématiques, participation guidée

À partir d'un cadre qui définit l'évaluation-soutien d'apprentissage et l'évaluation formative élargie, cet article étudie une forme particulière d'évaluation formative qui a pour intérêt de s'intégrer aux activités d'apprentissage des élèves. Conceptualisée comme une évaluation-régulation interactive en tant que participation guidée qui a une fonction d'étayage et de médiation à l'autorégulation de l'élève, elle n'est cependant pas à confondre avec toute évaluation interactive. Cet article présente une recherche collaborative menée avec neuf enseignants de l'école primaire genevoise qui s'interrogent sur leur façon d'intervenir dans des situations complexes à des fins de soutien d'apprentissage. Les résultats sont présentés sous forme de quatre structures de participation guidée qui caractérisent les processus dialogiques des évaluations-régulations interactives étudiées. Afin d'illustrer la façon dont les enjeux d'apprentissage sont traités dans ces évaluations, les résultats se centrent sur un problème en particulier, « Enclos de la chèvre », issu des moyens d'enseignement romands des mathématiques.

Key words: formative assessment, assessment for learning, interactive regulation-assessment, problem solving in mathematics education, guided participation

From an enlarged conception of formative assessment and from the model of assessment for learning, this article examines a specific form of classroom-based assessment, which is integrated in students' learning activities. This form of assessment is designed as an "interactive regulation-assessment" and a guided participation, whose function is to scaffold student's self-regulation. However, this

form of assessment should not be taken as any form of interactive assessment. The article presents a collaborative research carried out with nine teachers working in primary education in the canton of Geneva and having questions about how intervening in complex situations in order to support students' learning. The results show four structures of guided participation that characterize dialogical processes of interactive regulation-assessment. In order to exemplify how leaning stakes are treated in these processes, the results focus on a specific problem in mathematics education, "Enclos de la chèvre", taken from official textbook of French-speaking part of Switzerland.

Palavras-chave: avaliação formativa, avaliação-apoio da aprendizagem, avaliação-regulação interativa, resolução de problemas matemáticos, participação guiada

A partir de um quadro que define a avaliação-apoio da aprendizagem e a avaliação formativa alargada, este artigo analisa uma forma particular de avaliação formativa que tem como finalidade integrar-se nas atividades de aprendizagem dos alunos. Concetualizada como uma avaliação-regulação interativa enquanto participação guiada que tem uma função de suporte e mediação da autorregulação do aluno, não se deve confundir, no entanto, com qualquer avaliação interativa. Este artigo apresenta uma investigação colaborativa realizada com nove professores do 1.º ciclo do ensino básico de Genebra que se questionam sobre a sua forma de intervir em situações complexas de apoio à aprendizagem. Os resultados são apresentados sob a forma de quatro estruturas de participação guiada que caracterizam os processos dialógicos das avaliações-regulações interativas estudadas. Para ilustrar o modo como os desafios de aprendizagem são abordados nestas avaliações, os resultados centram-se num problema particular, «o recinto da cabra», retirado dos recursos de ensino romandos de matemática.

NOTE DE L'AUTEURE : L'auteure tient à remercier les enseignants qui ont participé à la recherche ainsi que le Département de l'instruction publique, de la culture et du sport du canton de Genève, qui a soutenu activement la démarche.

La correspondance liée à cet article peut être adressée à Lucie Mottier Lopez, à l'adresse courriel suivante : [lucie.mottier@unige.ch].

Introduction

Évaluation-soutien d'apprentissage et perspective élargie de l'évaluation formative

Dans la communauté anglophone, un ensemble de travaux actuels s'intéressent particulièrement à une approche de l'évaluation en contexte de classe, appelée *assessment for learning* (par ex., Black & Wiliam, 2009; Black, Harrison, Lee, Marshall, & Wiliam, 2003). Cette expression a été une première fois utilisée par Harry Black en 1986, puis développée par l'Assessment Group Reform en Angleterre au cours des années 1990. Cette conception de l'évaluation fait désormais l'objet, depuis 2001, de conférences internationales regroupant un ensemble de spécialistes, délégués par continent. Allal et Laveault (2009), actifs dans cette communauté scientifique, parlent en français « d'évaluation-soutien d'apprentissage » (ESA), explicitant ainsi la fonction de cette évaluation. Dans le contexte anglo-saxon, ce concept visait à dynamiser, voire à proposer une option à l'évaluation formative qui, d'après Stiggins (2005) par exemple, restait trop cantonnée à la passation de tests au regard de standards à atteindre, restait décrochée des processus mêmes d'enseignement et d'apprentissage, et n'impliquait pas suffisamment les élèves. Les chercheurs réunis à la III^e Conférence internationale sur l'évaluation-soutien d'apprentissage, tenue en Nouvelle-Zélande en mars 2009, se sont accordés sur la définition suivante: « L'évaluation-soutien d'apprentissage fait partie des pratiques quotidiennes des élèves et des enseignants qui, individuellement et en interaction, recherchent, réfléchissent sur et réagissent à l'information provenant d'échanges, démonstrations et observations afin de favoriser les apprentissages en cours. » (Allal & Laveault, 2009, p. 102)

Cette définition insiste sur l'idée que l'ESA s'insère dans les « pratiques quotidiennes » d'enseignement et d'apprentissage, mettant l'accent sur « les relations interactives, dialogiques et contingentes entre enseignement et apprentissage » (Allal & Laveault, 2009, p. 103). L'ESA ne se réduit pas à des tests formatifs, mais englobe aussi et surtout « des tâches et activités quotidiennes, ainsi que le recours régulier à l'observation et aux formes variées d'échange » (Allal & Laveault, 2009, p. 103). L'ESA est à l'affût de toute manifestation (orale, écrite et non verbale) susceptible de four-

nir de l'information à propos des démarches, des compréhensions et des compétences de l'élève, y compris dans des activités qui n'ont pas une fonction directement évaluative. L'élève est le premier destinataire de cette évaluation qui, conséquemment, doit l'impliquer activement par le moyen de démarches d'autoévaluation, de jugement critique et d'autorégulation (débouchant sur l'idée complémentaire d'*assessment as learning*¹ selon Earl, 2003). L'ESA ne se contente pas de transmettre un « résultat », c'est-à-dire un message sur la valeur de l'apprentissage de l'élève. Elle inclut également les démarches afférentes d'aide et de soutien à la progression de l'élève, ainsi que les ajustements des dispositifs d'enseignement dans une perspective de différenciation pédagogique (Allal & Laveault, 2009).

Cette brève présentation de l'ESA rappelle un ensemble de conceptualisations développées dans la communauté scientifique francophone, dont les travaux ont contribué au développement d'une conception dite « élargie » de l'évaluation formative (Allal & Mottier Lopez, 2005) par rapport aux propositions initiales de la pédagogie de maîtrise de Bloom, Hastings et Madaus (1971). Les points suivants de rapprochement entre l'ESA et la perspective élargie de l'évaluation formative peuvent être retenus :

- Ne pas réduire l'évaluation formative à l'usage de tests papier-crayon en fin d'unités de formation pour des remédiations après coup, mais encourager l'intégration de l'évaluation formative dans chaque situation didactique, tout au long des séquences d'enseignement et des activités d'apprentissage ;
- Prôner une diversification des moyens d'évaluation formelle, tout en valorisant également les évaluations informelles, telles que l'observation directe de l'enseignant, des échanges avec et entre apprenants, et des interactions collectives permettant aux élèves d'explicitier leurs différentes façons de comprendre une tâche ou d'effectuer une activité ;
- Impliquer l'élève dans la régulation de ses apprentissages par des démarches d'autoévaluation, d'évaluation mutuelle entre pairs et de coévaluation entre l'enseignant et l'élève ;
- Décider des actions qui sont susceptibles d'aider l'élève à progresser en adaptant les dispositifs d'enseignement et/ou en intervenant sous forme d'étayage auprès de l'élève pour stimuler son implication, sa réflexion et son autorégulation.

Les travaux anglophones, à partir des propositions néobéhavioristes de Bloom et ses collaborateurs (1971), insistent sur la transmission de *feedback* assorti à des mesures de « correction » pour caractériser l'évaluation formative. Dès la fin des années 1970, la perspective francophone a remplacé cette conception par la notion de « régulation » à la suite d'un article de Cardinet (1977) s'inspirant de l'analyse des systèmes cybernétiques. Un ensemble de propositions conceptuelles ont alors vu le jour dans différentes orientations théoriques (voir la recension d'écrits dans Allal & Mottier Lopez, 2005), y compris pour dépasser les limites du modèle cybernétique, au point de pouvoir considérer que le concept de régulation caractérise la perspective francophone de l'évaluation formative élargie des apprentissages des élèves (Allal & Mottier Lopez, 2005).

C'est au regard de cette conception de l'évaluation formative élargie, donc proche de l'ESA mais qui insiste particulièrement sur la notion de régulation, que cet article présente une étude de séquences interactives entre enseignant et élèves visant à illustrer une évaluation foncièrement intégrée aux activités d'apprentissage de l'élève. Il s'agira plus spécifiquement d'une évaluation qui s'appuie sur des dialogues à des fins de régulation interactive et de négociation de sens au service de l'autorégulation de l'élève. La partie suivante de l'article problématise plus précisément cette forme d'évaluation, souvent informelle, dite continue ou encore qualifiée d'interactive, qui a pour intérêt de tenter de se coordonner avec l'activité de l'élève en train de se réaliser. Nous montrerons qu'il convient de ne pas confondre l'évaluation interactive continue et une évaluation formative qui se fonde sur une régulation interactive à des fins de médiation et de soutien d'apprentissage. Nous présenterons ensuite une recherche collaborative qui a pris pour objet d'étude cette forme particulière d'évaluation formative. Le dispositif de recherche sera présenté ainsi que les outils d'analyse collectivement mis en œuvre. L'article se poursuit par la présentation de quatre structures de participation guidée qui caractérisent les pratiques d'évaluation étudiées dans un problème mathématique particulier, « Enclos de la chèvre », destiné à des élèves du cycle moyen de l'école primaire genevoise. Les principaux constats sont résumés dans la conclusion.

L'évaluation-régulation interactive, une participation guidée à ne pas confondre avec toute évaluation interactive

De façon cohérente avec les approches de l'ESA et de l'évaluation formative élargie, l'accent est mis ici sur une évaluation formative que nous qualifions d'évaluation-régulation interactive. Il est aujourd'hui admis que toute évaluation se caractérise par les opérations suivantes : « la définition de l'objet d'évaluation, la récolte d'informations, l'interprétation des informations recueillies, la prise de décision et la communication d'appréciations à autrui » (Allal, 2008, p. 311). Dans des évaluations formatives sous forme de tests papier-crayon, la régulation (ou, de façon plus étroite, les remédiations, les corrections, etc.), en tant que prise de décision et communication, a lieu après les trois premières opérations dans une temporalité distincte. Dans une évaluation formative informelle et fondée sur des interactions entre l'élève et son environnement social (l'enseignant, des pairs) et matériel, les opérations peuvent être simultanées. Prenons l'exemple d'une interaction à des fins d'évaluation formative entre un enseignant et un ou plusieurs élèves :

- L'information est recueillie par le moyen d'observations et/ou d'échanges dialogiques qui, tout à la fois, contribuent à construire du sens à cette information, à l'interpréter conjointement.
- L'évaluation au sens strict (l'appréciation) se manifeste par un énoncé oral transmis par l'enseignant ou par l'élève. Cet énoncé, appelé *feedback* dans une large revue de littérature (par ex., Crahay, 2007 ; Hattie & Timperley, 2007), peut porter sur différentes dimensions de l'activité de l'élève, dont : la réussite de la tâche, la façon de la réaliser, les démarches d'autorégulation pour y parvenir, les qualités personnelles de l'élève (quatre catégories dégagées par la méta-analyse de Hattie et Timperley).
- Ce *feedback* évaluatif se manifeste en tout temps. En effet, toute réponse ou proposition interactive d'un élève peut amener une rétroaction de l'enseignant ou d'un pair. L'évaluation interactive est donc omniprésente dans la classe, notamment pour indiquer l'exactitude ou l'adéquation d'une proposition de l'élève par rapport à des attentes et exigences données.

- La méta-analyse de Hattie et Timperley (2007) montre que certains *feedbacks* produisent plus ou moins d'effets positifs sur les progrès d'apprentissage des élèves. Ils peuvent aussi être contreproductifs (notamment les *feedbacks* moralisants qui portent sur les qualités personnelles de l'élève), voire, comme le conceptualise Laveault (2007), faire obstacle à l'autorégulation de l'élève quand, par exemple, ils provoquent un évitement, suscitent peu d'intérêt ou ne parviennent pas à maintenir la motivation de l'élève. Autrement dit, le seul *feedback* (ou évaluation interactive au sens strict) n'est pas de facto formatif. Ce n'est pas parce qu'il y a une évaluation interactive continue dans la classe que celle-ci a des qualités intrinsèquement formatives.
- L'énoncé évaluatif verbal est rarement isolé. Il s'insère le plus souvent dans un « pattern interactif », comme montré par des travaux déjà anciens de Mehan (1979), puis amplement repris dans des travaux contemporains (par ex., Cazden, 1986; Mottier Lopez, 2008, 2012b; Pekarek, 1999). Ce pattern est composé minimalement de trois termes quand l'enseignant a le contrôle de l'échange : *initiation* (ou questions au sens large) de l'enseignant, *réponse* de l'élève et *évaluation* de la réponse de l'élève (*feedback*). Ce pattern interactif, qui peut varier notamment quand l'intention de l'enseignant est d'impliquer les élèves dans des situations de débat, d'argumentation ou d'évaluation/autoévaluation conjointe, n'est formatif que si la séquence interactive qu'il structure de façon successive et dynamique a une fonction explicite « d'étayage » et de « médiation » à l'autorégulation de l'élève (Allal, 2007). Dans ce cas, l'unité d'analyse pour penser l'évaluation formative interactive n'est plus le seul *feedback* évaluatif de l'enseignant, mais concerne l'ensemble de la séquence interactive, qualifiée de « régulation interactive » par Allal (1988).

Un enjeu est de tenter de mieux comprendre cette évaluation-régulation interactive qui va au-delà de la seule notion de *feedback* – ou évaluation interactive au sens strict du terme – en faveur de la conception d'une évaluation et régulation vues comme étant coconstitutives l'une de l'autre et qui contribuent à la négociation de sens, voire à la construction d'un « sens nouveau » (Figari & Remaud, 2014) par rapport à l'objet visé. Nous concevons cette évaluation-régulation interactive comme étant une « participation guidée », notamment au sens de Rogoff (1990) et de Rogoff, Mosier, Mistry et Göncü (1993), qui font référence aux « fonctions d'étaya-

ge de l'expert» (en lien avec les travaux bien connus de Vygotsky et Bruner) dans le développement par l'apprenant des compétences valorisées dans sa communauté socioculturelle d'appartenance. Rogoff et ses collaborateurs (1993) considèrent qu'en plus des dimensions interactives entre expert et novice, la « perspective » d'une participation guidée cherche aussi à considérer :

The societal basis of the shared problem solving – the nature of the problem the partners seeks to solve, the values involved in determining the appropriate goals and means, the intellectual tools available (e.g., language and number systems, literacy and mnemonic devices), and the institutional structures of the interaction (e.g., schooling and political and economic systems) (Rogoff et al., 1993, p. 232).

Sans entrer dans plus de précisions théoriques², que nous apporte cette idée de participation guidée pour étudier, sur le plan empirique, une évaluation-régulation interactive en tant que pratique discursive et dialogique entre enseignant et élèves ? Plus concrètement, comment se déploie-t-elle dans des activités données, au regard des apprentissages et savoirs scolaires visés, des profils différents des élèves, des prescriptions curriculaires et des préoccupations des enseignants ?

Cet article présente quelques éléments de réponse à partir d'une recherche collaborative et des questionnements développés entre les enseignants et la chercheuse, plus particulièrement à propos de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire en Suisse romande. Cette approche de recherche, selon Desgagné (1997), assume la double visée de soutenir le développement professionnel des acteurs impliqués et d'offrir des conditions à la production de savoirs scientifiques sur les pratiques étudiées. Un ensemble d'auteurs considère qu'un des principes de cette approche est d'analyser collectivement les données empiriques et de les co-interpréter à partir des outils de la recherche et de l'expérience des praticiens (par ex., Cartier, à paraître ; Vinatier, 2013).

Dispositif de la recherche collaborative

La recherche a impliqué neuf enseignants volontaires du cycle moyen de l'école primaire genevoise (élèves de 8 à 12 ans) et une chercheuse universitaire, soit l'auteure de l'article. Au début de la recherche, les enseignants, sept femmes et deux hommes, avaient de 7 à 33 années d'expérience professionnelle. Ils provenaient de différents établissements scolaires.

La chercheuse ne les connaissait pas préalablement. Six rencontres d'une journée par année ont eu lieu pendant trois ans. Le détail du dispositif méthodologique de la recherche est décrit dans Mottier Lopez (2012a). Nous ne présentons ici que les caractéristiques principales du dispositif nécessaires à la compréhension des résultats exposés ci-après.

Lors de la prise de contact auprès des enseignants, un thème général a été annoncé, lié au domaine d'expertise de la chercheuse : les pratiques d'évaluation et les processus de régulation différenciée des apprentissages. La première année, un questionnement de recherche a été progressivement codéfini avec les enseignants à partir de leurs pratiques existantes et de leurs préoccupations. Très vite, les enseignants ont dit souhaiter étudier plus spécifiquement leurs façons d'intervenir auprès des élèves dans des situations complexes³. Cette notion, associée dans le canton de Genève à celle de compétence, est très présente dans leur contexte professionnel, notamment dans les moyens didactiques qu'ils utilisent et dans les prescriptions de l'institution scolaire en matière d'évaluation. Deux préoccupations majeures ont émergé :

- la nature des guidages de l'enseignant auprès des élèves : « C'est difficile de savoir comment intervenir dans les tâches complexes. Dans les moyens [d'enseignement], on nous dit de ne pas expliquer comment faire aux élèves, mais, quand il y en a un qui ne fait plus rien, qui n'a pas compris, qui est hors tâche, alors on fait comment ? »
- la métacognition des élèves : « On ne peut pas réguler à la place de l'élève ! Il faut qu'il soit conscient. On ne peut pas se mettre dans sa tête. Le problème, c'est que les élèves qui ont de la peine, c'est justement eux qui n'arrivent pas à expliquer leur démarche. L'important, c'est la métacognition. »⁴

Au fil des réunions, les enseignants ont choisi de privilégier l'enseignement des mathématiques qui, en Suisse romande, recommande de promouvoir des activités complexes de « résolution de problèmes » (Gagnebin, Guignard, & Jaquet, 1997). Les enseignants ont volontairement retenu des problèmes dans lesquels ils éprouvaient des difficultés à intervenir à des fins d'évaluation formative, notamment parce que les moyens didactiques demandent d'organiser les conditions de dévolution⁵ du problème à l'élève qui stipulent, dans un premier temps, de ne pas lui expliquer la procédure de résolution à suivre, mais de l'encourager à développer ses propres démarches et raisonnements.

Pour mener à bien le projet, deux sources principales de données empiriques ont été choisies : 1) un enregistrement audio de toutes les réunions de recherche et un recueil des traces écrites produites à ces occasions, et 2) un enregistrement audio, fait par chaque enseignant, des interactions sociales ayant lieu dans sa classe et la récolte des traces écrites qui s'y rapportent. Une fois les enregistrements effectués dans sa classe, chaque enseignant avait pour tâche, hors réunion, d'autosélectionner des extraits d'interactions qu'il jugeait représentatifs d'une évaluation formative à des fins de régulation interactive. Une question s'est collectivement posée : toutes interactions sociales entre enseignant et élèves relèvent-elles d'une régulation interactive à des fins d'évaluation formative ? Pour les enseignants de la recherche, la réponse était clairement négative : ils « savent », selon eux, quand ils interviennent dans cette perspective. Le but était alors de partir de leurs représentations d'une évaluation-régulation interactive par rapport au flux continu de leurs interventions et interactions en classe. Une fois les extraits autosélectionnés et transcrits en verbatims par l'enseignant, ce dernier avait encore à rédiger un commentaire sur une fiche à propos de chaque extrait retenu afin d'indiquer ses attentes, le déroulement de la leçon, les caractéristiques des élèves impliqués et ce qui rendait significatif l'extrait retenu. Les transcriptions des épisodes interactifs ainsi que les écrits subjectifs étaient ensuite partagés en réunion. Cette démarche dans les classes a eu lieu au cours de la deuxième année de la recherche, puis une seconde fois lors de la troisième année.

Analyse des épisodes interactifs : usage de deux outils

Conformément aux approches de recherche collaborative, les enseignants ont été impliqués dans des démarches de coanalyse et de cointerprétation des épisodes interactifs. Nous avons introduit deux outils d'analyse, en phase avec les préoccupations exprimées par le collectif, issus de propositions de la littérature scientifique :

- Un premier outil (voir figure 1) pour appréhender la nature du guidage de l'enseignant dans les séquences interactives retenues pour leur fonction de soutien formatif à l'activité d'apprentissage de l'élève ;
- Un second outil (voir figure 2) pour tenter d'appréhender les fonctions métacognitives potentielles de ces séquences interactives.

Le but de ces deux outils était de décrire, en partie⁶, les structures de participation guidée et de négociation de sens qui organisent l'évaluation-régulation interactive, à partir de séquences que les enseignants considèrent comme représentatives de leur pratique d'évaluation formative interactive. Ces outils ont été simplifiés pour permettre aux enseignants de se les approprier dans un temps raisonnable, d'abord en petits groupes de deux ou trois enseignants, puis collectivement avec la chercheuse. Ils visaient à offrir un cadre commun et un objectif de description, tout en laissant une large place aux savoirs d'expérience exprimés au fil des interprétations collectives des corpus analysés. Celles-ci ont été objectivées par des synthèses écrites par la chercheuse entre les réunions, puis systématiquement resoumises au collectif de recherche à des fins de validité de signification.

Premier outil d'analyse : l'évaluation-régulation interactive comme participation guidée

Le premier outil, adapté pour les besoins de la recherche collaborative, est issu des travaux sur la régulation située des apprentissages en contexte de classe (par ex., Allal, Mottier Lopez, Lehraus, & Forget, 2005 ; Mottier Lopez, 2008, 2012b). La figure 1 présente l'outil. L'évaluation-régulation interactive est associée à l'idée de participation guidée (Rogoff, 1990). Elle se situe sur un continuum, entre une gestion sous contrôle quasi exclusif de l'enseignant (guidage ciblé) par rapport à une gestion partagée avec les élèves des interactions et de la structuration des contenus de savoir en jeu (guidage ouvert).

Cinq catégories de participation guidée sont définies. La première [PG-A] désigne la situation la plus restreinte d'interaction quand l'enseignant, par exemple, donne des consignes sans attendre une réponse verbale de la part des élèves. Les quatre autres catégories appréhendent les conduites verbales d'initiation et de réponse dans une relation de cooccurrence qui amène à les analyser les unes au regard des autres, à partir de « paramètres discursifs » adaptés des propositions de Pekarek (1999) dans une approche linguistique située des processus de communication en classe.

Les catégories [PG-B] et [PG-C] concernent des initiations/réponses dites de *restitution*. Ici, l'information sollicitée par l'enseignant et produite par l'élève est préalablement connue par l'enseignant et vue, souvent, comme pouvant être produite par d'autres élèves de la classe. Ce type

Contrôle de l'enseignant (E) de la gestion des interactions, de la gestion des apports et de la structuration du contenu			Contrôle partagé entre l'enseignant et les élèves de la gestion des interactions, de la gestion des apports et de la structuration du contenu	
← Apports des élèves contraints par un guidage ciblé de l'E			Apports des élèves moins contraints, avec un guidage ouvert de l'E	
	Initiations/Réponses de restitution		Initiations/Réponses de développement	
L'E explique, présente, incite, donne des consignes.	L'E fait lire, sollicite des <i>éléments présents</i> (tableau, documents, consignes, etc.) en tant que référence externe à l'élève, une référence « culturelle », construite ou non par la classe.	L'E pose des questions ouvertes ou ciblées sur des éléments <i>qu'il attend</i> (mais qui ne sont pas directement présents).	L'E pose des questions ouvertes (dont le contenu <i>n'est pas de la restitution</i>) et fait expliciter des réponses. Si nécessaire, l'E fournit de l'éclayage ciblé.	En plus, l'E sollicite des <i>échanges entre élèves</i> .
Les élèves écoutent.	Les élèves lisent ou citent les éléments présents.	Les élèves apportent des réponses essentiellement de restitution (souvent une seule réponse possible).	Les élèves donnent des réponses variées de développement (souvent plusieurs réponses et raisonnements possibles). Ils explicitent leur raisonnement, démarche, etc.	En plus, les élèves prennent des initiatives, par exemple l'élève pose une question à un pair, le contredit, interpelle l'E, formule des hypothèses, etc.
[PG-A]	[PG-B]	[PG-C]	[PG-D (ou D-ciblé)]	[PG-E]
[EV-E] : évaluation exclusivement sous la responsabilité de l'enseignant			[EV-é+E] : évaluation partagée avec les élèves	

Figure 1. *L'évaluation-régulation interactive comme participation guidée*

d'échange vise principalement une logique de restitution des savoirs culturels, des conventions et des règles instituées. Il y a une certaine prévisibilité de l'information à produire. La catégorie [PG-B] désigne le cas où les éléments de contenu à restituer sont présents sur un support qui fait référence externe et peuvent être lus par les élèves. Ce n'est plus le cas pour la catégorie [PG-C], où les élèves doivent retrouver l'information à restituer sans l'aide d'un support externe.

Les catégories [PG-D] et [PG-E] désignent des initiations/réponses dites de *développement*. Le contenu informationnel de la réponse de l'élève n'est pas connu préalablement par l'enseignant ni par les autres membres de la classe, excepté peut-être par un élève qui aurait coélaboré une démarche dans un même travail de groupe. Ce contenu n'a pas été désigné préalablement par l'enseignant et il représente un apport original de la part de l'élève. Tout en ayant évidemment des attentes à propos de la

réponse de l'élève, l'enseignant accepte une part d'imprévisibilité et de singularité considérée comme légitime. La catégorie [PG-E] désigne, en plus de [PG-D], des situations interactives dans lesquelles des initiatives et des échanges entre élèves ont lieu, sans être directement guidés par un questionnement et du *feedback* de l'enseignant.

Enfin, à propos du *feedback* ou évaluation interactive des propositions des élèves, notre étude de 2008 a montré que l'initiation/réponse de types restitution ou développement ne détermine pas l'implication de l'élève dans la responsabilité de l'évaluation. C'est pourquoi un codage distinct est proposé (se combinant ensuite aux [PG-]) afin d'observer si c'est l'enseignant uniquement qui a la responsabilité de l'évaluation [EV-E] ou si celle-ci est partagée avec les élèves [EV-é+E] dans des modalités conjointes d'évaluation entre pairs et/ou avec l'enseignant (Allal, 1999). La double flèche de la figure 1 indique que des mouvements entre les deux pôles du continuum sont possibles, débouchant sur des codages successifs.

Un travail d'appropriation de l'outil par les enseignants a évidemment dû être réalisé, sans toutefois mettre à plat l'ensemble des présupposés théoriques présentés (partiellement) dans cet article. Un ajustement de l'outil a été décidé avec les enseignants en cours d'usage, amenant l'ajout de la catégorie [PG-D-ciblé] (voir figure 1) : l'enseignant vise des activités d'explicitation, mais fournit, en cas de besoin, de l'étayage ciblé, tout en attendant toujours des réponses de développement de la part de l'élève. Notons que cette possibilité d'ajuster l'outil à des fins de plus grande précision a été fortement appréciée par les enseignants, notamment du point de vue de leur rapport à la « théorie », sur laquelle ils ont compris qu'ils pouvaient aussi agir (Mottier Lopez et al., 2010).

Second outil d'analyse : les fonctions métacognitives croisées à la participation guidée

Pour rappel, une des préoccupations des enseignants portait sur l'implication de l'élève dans l'évaluation formative sous forme de métacognition. Nous ne l'avions pas anticipée, pensant par contre que la question de la nature des interventions de l'enseignant était susceptible d'émerger. Cette préoccupation à propos des enjeux métacognitifs de l'évaluation-régulation est cohérente avec un ensemble de travaux d'orientation essentiellement cognitivistes. Afin de répondre à cette demande des enseignants, nous avons choisi d'exploiter les propositions de Vermunt et Verloop

(1999) qui, à l’instar d’autres auteurs (par ex., Allal, 2007), délimitent quatre fonctions métacognitives à la régulation de l’apprentissage, présentées à la figure 2.

Fonctions métacognitives (FM)	Participation soutenue par un guidage ciblé de l’enseignant [PG-A, B, C] – outil 1	Participation guidée qui responsabilise l’élève/les élèves [PG-D-ciblé, D, E] – outil 1
[FM1]	↑ <i>Avant de réaliser la tâche, en cours de réalisation de tâche</i> Étayage pour fixer un but, planifier, anticiper	
[FM2]		<i>En cours de réalisation de tâche; relance de la tâche</i> Étayage pour contrôler/apprécier la progression vers le but, interpréter, diagnostiquer
[FM3]		<i>En cours de réalisation de tâche; relance de la tâche</i> Étayage pour ajuster la trajectoire de l’action et/ou redéfinir le but
[FM4]	↓	<i>Après la réalisation de la tâche</i> Étayage pour assurer un retour sur l’action réalisée, objectiver, mettre en mots, évaluer

Inspiré de Vermunt et Verloop (1999)

Figure 2. *Les fonctions métacognitives croisées à la participation guidée*

Toujours dans un but descriptif, ce second outil d’analyse vise à identifier les fonctions métacognitives avant, pendant et après la réalisation d’une tâche, sachant qu’elles ne sont pas forcément séquentielles et que des allers-retours sont possibles (par ex., en cours de tâche, décider de s’arrêter, objectiver le travail déjà partiellement réalisé dans une mise en commun, puis relancer l’activité avec la consigne d’envisager une nouvelle planification ou des ajustements). Afin de construire un lien entre les différentes analyses et toujours en s’inspirant des propositions de Vermunt et Verloop (1999), ce second outil croise les fonctions métacognitives avec les catégories de participation guidée définies dans la figure 1. Les fonctions métacognitives sont alors pensées comme des «actions finalisées» dans les processus de participation à une pratique évaluative qui, selon la structure de participation, vise à soutenir une plus ou moins grande implication de l’élève dans une régulation consciente et délibérée de son activité d’apprentissage.

Ces deux outils, qui portent sur les processus transversaux de participation guidée de l’évaluation-régulation interactive, ne prennent pas en considération la spécificité des savoirs scolaires. Pourtant, toute évaluation des apprentissages s’intéresse aussi aux contenus qui sont évalués. C’est pourquoi un troisième niveau d’analyse a été introduit sous forme

«d'analyses a priori» des activités observées en classe. Afin d'illustrer la façon dont les enjeux d'apprentissage sont plus particulièrement traités, les résultats présentés ci-dessous se centrent sur un problème en particulier.

Analyse a priori du problème « Enclos de la chèvre »

Avant le recueil de données dans les classes, chaque problème mathématique retenu pour la recherche a fait l'objet, en réunion, d'une analyse a priori sur les plans des contenus mathématiques, des variables didactiques et des difficultés potentielles pour les élèves. Ces analyses ont servi aux enseignants à se mettre d'accord sur le choix des problèmes en fonction des connaissances pratiques qu'ils en ont, des connaissances de leurs élèves et, plus généralement, de leur groupe-classe.

La suite de cet article s'intéresse au problème « Enclos de la chèvre », qui a été observé au cours de la dernière année de la recherche collaborative. Ce problème est issu des moyens officiels d'enseignement des mathématiques en Suisse romande ; il est destiné à des élèves de 11-12 ans. Nous l'avons choisi en raison de la difficulté que les enseignants ont dit avoir ressentie lorsqu'ils interviennent dans ce problème, qui ne définit pas précisément quels sont les savoirs et les démarches mathématiques visés, et qui, comme il a été expliqué plus haut, devrait être résolu sans explications préalables. L'énoncé du problème est le suivant :

Monsieur Seguin a construit un enclos rectangulaire pour sa chèvre avec 6 barrières de 3 m, 5 m, 6 m, 6 m, 7 m et 8 m de long. Quel est le plus grand enclos possible, de forme rectangulaire, que peut construire monsieur Seguin avec ses 6 barrières pour que sa chèvre ait le plus d'herbe à brouter ? Justifiez votre réponse.

La tâche du problème est de déterminer le rectangle qui a la plus grande aire en combinant six segments donnés, dont deux de la même longueur et quatre autres d'une longueur différente. Le raisonnement se fait en nombres entiers. Au cours de l'analyse a priori du problème, les enseignants ont identifié les notions de rectangle, d'aire et de périmètre. Ils ont convenu que toutes les barrières devaient être utilisées. La solution attendue est un rectangle de 6 m $\times$ 11 m, reste 1 m. Les obstacles pour les élèves sont, selon eux, le fait de combiner six barrières pour faire un rectangle à quatre côtés et de gérer l'idée qu'il reste un bout de barrière non utilisé. Les enseignants ont envisagé de laisser tâtonner les élèves avec du matériel pour représenter les barrières, de faire des dessins et de poser des algorithmes, mais sans que ces derniers ne représentent la solution directement

attendue. Ce sont essentiellement des objectifs de résolution de problèmes qui sont visés : organiser et interpréter l'information de l'énoncé, mettre en œuvre une démarche par essais successifs, ajuster, puis déduire de nouvelles possibilités à partir des premiers essais en exploitant quelques connaissances plus strictement mathématiques, dont la notion de rectangle et la somme de différentes longueurs prédéfinies pour calculer un périmètre. Aucun enseignant n'a pensé exploiter ce problème, son énoncé ne s'y prêtant pas, pour sensibiliser les élèves à la différence entre l'unité pour calculer le périmètre (le mètre) et l'unité pour calculer l'aire (le mètre carré symbolisé par des quadrillages pour des élèves de cet âge), et pour déconstruire la croyance que le périmètre le plus grand conduit à l'aire la plus grande. Notons que ce problème pourrait même renforcer cette croyance.

Résultats

Quatre structures de participation guidée caractérisant l'évaluation-régulation interactive en cours de résolution du problème « Enclos de la chèvre »

Pour rappel, le critère de choix des séquences interactives autosélectionnées par chaque enseignant à partir de ses propres pratiques en classe était qu'elles avaient une fonction, à leurs yeux, d'évaluation formative et de régulation. Avant même de procéder aux analyses, les enseignants ont justifié leur choix en déclarant que ces séquences visaient notamment à « permettre à l'élève de dépasser une difficulté, se remettre au travail, prendre conscience de son raisonnement, expliquer sa façon de travailler pour progresser, trouver une façon plus efficace de résoudre le problème, se remotiver, etc. » (Tirés des verbatim d'enseignants lors de l'étude de 2008). C'est en cela qu'elles ont été qualifiées d'évaluation formative interactive. L'intention du collectif de recherche était alors de décortiquer ces séquences pour étudier de façon critique la nature du guidage interactif de l'enseignant et les fonctions possiblement métacognitives de celui-ci, tout en prenant en considération les enjeux spécifiques d'apprentissage du problème mathématique concerné.

Il en ressort que tous les épisodes autosélectionnés par les enseignants, quelle que soit l'activité didactique, concernent des interactions ayant eu lieu en cours de résolution de problèmes avec un élève ou un petit groupe d'élèves. Aucun épisode ne se situe au tout début de la résolution ([FM1]

= fixer un but, planifier, anticiper) ni ne consiste en une évaluation après avoir réalisé la tâche ([FM4] = assurer un retour sur l'action réalisée). Les moments collectifs entre enseignant et groupe-classe n'ont pas été retenus par les enseignants, bien que ceux-ci puissent représenter une modalité intéressante de régulation interactive, comme nous avons pu le constater dans nos recherches précédentes (Mottier Lopez, 2008, 2012b).

Les extraits d'interactions présentés ci-dessous à propos du problème « Enclos de la chèvre » sont issus de classes différentes. Quel que soit l'épisode sélectionné, les enseignants ont dit avoir eu l'intention dans ces séquences de recueillir de l'information afin d'apprécier l'activité de l'élève en cours de résolution de problème ([FM2] = contrôler la progression, interpréter, diagnostiquer). Les variations concernent la façon dont l'information recueillie et interprétée est exploitée dans l'interaction à des fins ou non d'ajustement ([FM3]). Quatre structures de participation guidée s'en dégagent. Les trois premières sont caractéristiques des épisodes donnés à voir par tous les enseignants de notre recherche, quelle que soit l'activité didactique concernée au cours des deux recueils de données dans les classes. N'oublions toutefois pas que ces séquences ont été choisies par les enseignants, un avantage pour mieux comprendre ce qui, de leur point de vue, représente une évaluation-régulation interactive, mais aussi une limite, car elles ne sont pas exhaustives des pratiques effectives. Quant à la quatrième structure de participation, elle est relativement atypique, propre à un seul enseignant. Son intérêt est d'illustrer une participation guidée qui tend à davantage responsabiliser les élèves dans l'évaluation-régulation interactive, sur un mode plus collectif de résolution de problèmes. Les extraits sont commentés à partir des échanges collectifs qu'ils ont suscités (pour rappel, enregistrés et ayant fait l'objet de synthèses validées par le groupe), permettant en ce sens de dégager quelques considérations plus générales.

I. Une structure de participation de type développement

Dans cette première structure de participation, l'enseignant recueille de l'information par le moyen de quelques questions-réponses essentiellement de *développement*. Il n'accomplit aucun guidage particulier, si ce n'est celui de rappeler à l'élève qu'il peut lui-même procéder à des vérifications ou ajustements en cours de tâche. L'enseignant ne précise pas lesquels. Parfois, il n'y en a pas, car la résolution du problème est correcte. L'échange relève ici essentiellement d'un contrôle de l'enseignant (au sens

de la figure 2, c'est-à-dire visant à diagnostiquer et à interpréter la démarche de l'élève⁷). Ce faisant, il rappelle à l'élève que c'est également son rôle de réaliser ce contrôle et, plus largement, de développer des stratégies d'autorégulation et de vérification, voire de validation de la solution obtenue.

L'extrait 1 illustre un cas dans lequel l'enseignant rappelle à l'élève qu'il devra être en mesure de démontrer que sa solution représente le plus grand enclos possible.

Extrait 1

1. E Alors, est-ce que tu peux m'expliquer ce que tu as déjà essayé de faire? (Question rituelle: expliquer la résolution entreprise.)
2. Ma Alors là, en fait, j'ai dit que 3 mètres, c'était 3 carrés (fait référence aux carrés de sa feuille quadrillée); 5 mètres, c'était 5 carrés; 6 mètres, etc. Et puis après, j'ai additionné, et là, j'ai fait une barrière qui fait la barrière de 8 mètres et la barrière de 3 mètres, et puis après, et puis après...
3. E Qui se mettent où?
4. Ma Qui se mettent les deux sur le long, et ça fait 11 mètres.
5. E D'accord.
6. Ma Puis après, j'ai pris les deux barrières de 6 mètres pour les deux largeurs.
7. E D'accord.
8. Ma Puis après, j'ai pris celle de 7 et celle de 5, puis ça fait 12. Donc, en fait, ça dépasse de 1 mètre.
9. E Ça, c'est un premier essai?
10. Ma Ouais.
11. E Et puis, comment est-ce que tu peux savoir que c'est le plus grand enclos possible?
12. Ma Mais j'sais pas... Faut que je fasse encore des trucs comme ça pour savoir, puis je vais calculer l'aire.
13. E Alors, si tu fais un calcul, j'aimerais bien que tu l'écrives à côté pour qu'on puisse voir le calcul. Tu penses à ma question, hein? Comment savoir que c'est le plus grand enclos possible? (L'enseignant s'éloigne.)

Pratiquée par tous les enseignants de notre recherche, cette structure de participation représente, selon eux, l'intervention de base qui leur permet de prendre de l'information sur ce que l'élève est en train de réaliser, d'interpréter sa démarche, et ensuite de décider s'il y a besoin de procéder à un étayage plus soutenu à des fins de réorientation de l'activité de l'élève. Sur le plan théorique, comme les différentes fonctions métacognitives de la régulation le pointent (par ex., Vermunt & Verloop, 1999), cette structure de participation montre que l'évaluation-régulation interactive ne concerne pas seulement les processus d'ajustement/d'adaptation. Elle englobe l'ensemble des actions qui permettent de décider s'il convient ou non de poursuivre la négociation de sens avec l'élève pour soutenir une autorégulation de son raisonnement. Cette structure de participation témoigne de la posture d'attention et de vigilance actives de l'enseignant nécessaires à l'évaluation-soutien d'apprentissage.

II. Un retour à l'énoncé dans une structure de participation de type développement

Dans les deux structures de participation suivantes, l'enseignant constate un raisonnement erroné et décide d'intervenir à des fins de réorientation de l'activité de l'élève. Dans la structure de participation II, le guidage de l'enseignant reste tendanciellement ouvert. La stratégie de l'enseignant est d'inciter l'élève à établir un lien explicite entre sa résolution en cours et sa compréhension des données du problème. Le fait que l'élève explique avec ses mots l'énoncé du problème et une ébauche de solution (malgré parfois des imprécisions dans les réponses de l'élève) semble suffisant aux yeux de l'enseignant pour qu'il postule que l'élève ou le groupe d'élèves concerné autorégulera sa démarche. Dans la plupart des cas, l'enseignant s'éloigne ensuite, laissant les élèves reprendre leurs activités.

L'extrait 2 montre que ce type d'intervention peut être relativement sommaire, faisant davantage office de relance à des fins de réorientation de la résolution de l'élève que d'étayage à son raisonnement.

Extrait 2

1. E Explique-moi ce que tu as déjà fait.
2. Ju Bien, j'ai pris les chiffres qu'il y avait là. J'ai fait 8 fois 3, par exemple. Ça fait 24.
3. E D'accord. Alors, pourquoi tu as fait des multiplications? Est-ce que tu arrives à m'expliquer pourquoi?
4. Ju Bien, j'ai pris là (silence), j'ai fait comme ça (silence), mais j'ai aussi essayé avec des additions, ici. (Il montre des calculs sur sa feuille.)
5. E Alors, qu'est-ce que tu as découvert en faisant ces calculs?
6. Ju Bien (silence), j'sais pas encore.
7. E Tu ne sais pas?
8. Ju Non, pas encore.
9. E D'accord. Tu me réexpliques ce que tu as compris du problème. De quoi est-il question?
10. E Il faut faire un enclos rectangulaire, et puis il faut qu'il soit le plus grand possible.
11. E Et encore?
12. Ju Bien, que la chèvre, elle va brouter dans l'enclos, alors il faut placer des barrières.
13. E D'accord. Et comment tu penses placer ces barrières? Essaie de m'expliquer. Qu'est-ce que tu pourrais faire pour t'aider, pour essayer de représenter ça?
14. Ju Bien, je peux essayer de les dessiner.
15. E Peut-être, en effet. Alors, essaie de les dessiner. (L'enseignant s'éloigne.)

Dans cet extrait, l'élève effectue différents calculs (additions, multiplications) avec les données numériques du problème, conformément au contrat didactique qui veut que, dans une leçon de mathématiques, le problème se résolve en faisant des opérations avec les nombres disponibles. La stratégie de l'enseignant est alors d'inciter l'élève à construire une représentation du problème en le faisant revenir à l'énoncé et à la réalité empirique qu'il représente. L'élève doit donner du sens aux opérations à réaliser au regard du problème qui consiste à construire un enclos le plus grand

possible avec six barrières qui ont des longueurs déterminées. Cette situation est caractéristique d'une approche dans laquelle les savoirs à mobiliser servent à résoudre un problème. Les mathématiques sont des outils au service d'une activité qui les finalise. L'intention de l'enseignant n'est pas d'effectuer un travail sur les notions de rectangle et d'aire ni sur le calcul d'un périmètre.

Pourtant, les deux plans – les mathématiques en tant que savoirs abstraits et en tant qu'outils – font partie de l'enseignement/apprentissage des mathématiques, comme le rappellent De Corte et Verschaffel (2005). Pour les enseignants de notre recherche, une évaluation-régulation interactive dans une activité de résolution de problèmes ne consiste pas à la transformer en une situation d'enseignement des savoirs en jeu. Une part de dévolution du problème à l'élève doit, selon eux, toujours rester. Ils pensent que leur guidage formatif se doit d'abord d'être ouvert afin de faire expliquer aux élèves leur compréhension, leur raisonnement et leur solution. Si l'explication de l'élève ne suffit pas, les enseignants partagent la conception qu'il s'agit alors de revenir à l'énoncé du problème pour le faire reformuler, pour amener l'élève à identifier les données pertinentes et le but à atteindre; autrement dit, pour construire une représentation du problème. Toujours pour les enseignants de notre recherche, c'est l'énoncé du problème qui doit faire autorité pour l'élève afin de justifier une régulation de la démarche de résolution entreprise. Évidemment, encore faut-il que l'énoncé du problème soit une réelle ressource au raisonnement mathématique de l'élève. Nous y reviendrons.

III. Un retour à l'énoncé dans une structure de participation de type développement puis restitution

Malgré la valeur accordée aux échanges de type *développement*, à privilégier dans des situations complexes selon les enseignants de notre recherche, le retour à l'énoncé dans une structure de participation ouverte peut ne pas suffire. C'est ce qui se passe dans la structure de participation III. Elle commence comme la précédente, à la différence que les réponses de *développement* de l'élève ne sont pas jugées suffisantes par l'enseignant pour susciter une démarche d'autorégulation potentielle. Les contributions de l'élève sont alors soutenues par un questionnement qui devient plus ciblé, sollicitant des réponses de *restitution*. L'extrait suivant illustre ce mouvement.

Extrait 3

Des premiers échanges de *développement* :

1. E Marie et Diana, [...] est-ce que vous pouvez m'expliquer ce que vous êtes en train de faire, si vous pensez que vous êtes déjà arrivées au but ou pas encore ?
2. Ma Pas encore...
3. E Alors, explique-moi ce que vous avez fait, Marie.
4. Ma Euh, en fait, on a essayé de faire un rectangle, puis, en fait, ça ne joue pas parce que ça ne se touche pas.
5. E D'accord, ça ne se touche pas. Qu'est-ce que tu pourrais faire pour que ça se touche ?
6. Ma J'sais pas.
7. E Toi, tu as une idée, Diana ?
8. Di Euh...
9. E Diana, explique-moi ce que vous avez fait là comme dessin.
10. Di Bien, on a essayé de faire un rectangle.
11. E OK. Dans le problème, on dit qu'il y a combien de barrières ? (Travail interactif sur l'énoncé du problème.)

Glissement vers des échanges de *restitution* :

1. E Sur le dessin que je vois ici, tu as mis les six barrières, mais je ne vois que trois côtés. Tu as mis deux barrières par côté. Est-ce que ça, ça fait un rectangle ?
2. Di Non.
3. E Qu'est-ce qui te manque là, dans ton rectangle ?
4. Di Il manque la fermeture de ce côté.
5. E On n'est pas en présence d'un rectangle, vous êtes d'accord ? S'il y a un côté qui est ouvert, ce n'est pas un enclos rectangulaire. D'accord ? Alors, qu'est-ce que vous pouvez faire maintenant pour faire un rectangle fermé ?
6. Ma Bien, on peut fermer ce côté.
7. Di Ah, **mais non**, tu peux **pas**, ça fera un carré !
8. E Mais est-ce qu'un carré est un rectangle ?

9. Ma & Di **Non! Non!**

10. E Bien si. Un carré est un rectangle. Un rectangle n'est pas un carré, mais un carré est un rectangle. Maintenant que vous savez ça, je vous laisse essayer. (L'enseignant s'éloigne.)

L'enseignant observe que les élèves n'ont pas intégré les propriétés du carré et du rectangle, alors il décide de les leur rappeler (très) brièvement. Pourtant, savoir que le carré est un rectangle ne permet pas de proposer la surface rectangulaire la plus grande, comme le demande l'énoncé du problème. L'enseignant explique son intention : « L'important, pour moi, c'est qu'ils puissent au moins proposer quelque chose pour ensuite pouvoir le confronter à d'autres solutions dans la mise en commun » (Verbatim d'enseignant, 2009). Pour rappel, un des obstacles du problème « Enclos de la chèvre » est qu'aucune combinaison de barrières ne permet de faire un rectangle sans qu'un côté dépasse. L'enseignant ne souhaite pas mettre le doigt sur cet obstacle, car il le voit comme étant à l'origine de la complexité du problème ; il ne faut donc pas le dévoiler à l'élève. Son intervention formative vise alors à permettre aux deux élèves concernées par cet extrait d'être au moins en mesure de proposer une solution (même erronée) qui pourra être ultérieurement confrontée à d'autres propositions dans une mise en commun qui aura également une fonction d'évaluation-régulation.

D'une façon générale, les enseignants se disent insatisfaits lorsqu'ils sont amenés à guider de façon ciblée la régulation d'une résolution. Ils considèrent que c'est contraire à la culture des moyens didactiques qu'ils utilisent. Pourtant, ils disent se sentir démunis quand le questionnement de type *développement* ne suffit pas. Nous observons que, tendanciellement, c'est la structure de participation III qui sous-tend l'évaluation-régulation interactive avec des élèves d'un niveau scolaire moyen-faible à faible. Dans les extraits analysés, les enseignants sont parfois amenés à expliquer un savoir spécifique ou une procédure servant à la résolution du problème. Ce faisant, la tâche est rendue moins complexe afin de la rendre accessible à certains élèves. Pourtant, les enseignants ont des doutes : « Le risque, c'est que l'élève réponde ce qu'on attend qu'il réponde. Ça ne veut pas dire qu'il a compris » (Verbatim d'enseignant, 2010). Les enseignants ont conscience, sans forcément pouvoir le nommer, du phénomène propre au questionnement socratique qui restreint l'autonomie de pensée de l'élève. Est-ce dire alors que tout étayage ciblé est à proscrire ? Les enseignants,

pendant les trois ans de la recherche collaborative, ont constamment exprimé la valeur qu'ils accordent à une structure de participation ouverte pour soutenir l'apprentissage de leurs élèves.

IV. Une implication distribuée et collective dans une structure de participation de type développement

La dernière structure de participation illustre une évaluation-régulation dont la dynamique dialogique implique davantage les élèves et l'enseignant dans une démarche de résolution collective. Pour rappel, seul un enseignant de la recherche a permis d'illustrer ce type de dynamique interactive et de négociation de sens.

Extrait 4 (groupe de quatre élèves)

1. E Il y a Sergio qui veut poser une question.
2. Se Est-ce que les barrières, on peut les diviser? On peut ajouter 1 mètre de la barrière de 5 dans le 8?
3. E C'est des barrières en métal; on ne peut pas les plier.
4. Se Ah, d'accord. Mais on a le droit de mettre deux barrières ensemble?
5. E Oui, on peut mettre deux barrières à la suite l'une de l'autre.
6. Vi J'ai une manière de faire : 5 plus 3 avec le 8, et 6 et 6 ensemble.
7. Se OK, sauf que là, on n'a pas tout utilisé.
8. Ta Pourquoi, il faut tout utiliser?
9. Se Bien, ça serait mieux, pour avoir le plus grand enclos.
10. E Il a tout à fait raison. Autant utiliser le plus de barrières possible pour faire le plus grand enclos.
11. Ta Moi, j'ai tout additionné. Ça fait 34.

Dans cet extrait, le questionnement provient des élèves à propos de ce qu'ils sont en droit de faire (contrat didactique) et ils soumettent à l'enseignant des premiers principes de résolution. Ce faisant, l'enseignant ajoute la contrainte des « barrières en métal qu'on ne peut pas plier », non présente dans l'énoncé. L'enseignant confirme aux élèves que des barrières peuvent être assemblées et que toutes doivent être utilisées. Les réponses de l'enseignant ne jouent d'aucune ambiguïté sous prétexte de dévolution. Elles permettent aux élèves d'avancer dans leur raisonnement collectif. C'est alors seulement que l'enseignant demande d'expliquer la solution :

Suite de l'extrait 4

1. E Qu'avez-vous trouvé? (Question de développement.)
2. Se On additionne tout et on divise par deux. Et on essaie de trouver des chiffres pareils. Enfin...
3. Ta 35, j'avais fait une erreur.
4. Se Bon, laissez-moi réfléchir. En fait, le seul truc, c'est que c'est pas possible.
5. An C'est pas possible que ça fasse 35?
6. Se Non, pas 35 divisé par deux. Avec les barrières qu'on a, c'est pas possible. (S'adressant à E) T'es sûr qu'on ne peut pas couper un seul bout, un seul mètre? Parce que je pense que j'ai trouvé une solution, mais il faudrait couper 1 mètre.
7. E Dessine-la! Ou fais-la avec les barrières coupées. Mais est-ce que les autres ont vu ce que tu as fait?
8. Se Non, je ne crois pas.
9. E Alors, essaie de montrer à tes camarades.
10. Se On met le 8 avec le 3, après le 7 avec le 5 (sous-entendu que les 6 sont mis ensemble), mais il faudrait juste enlever 1 mètre.
11. E Qu'en pensez-vous? (Sergio a fait un rectangle avec 1 mètre qui ressort.) On a dit que les barrières étaient en métal, qu'on ne pouvait pas les découper, mais, par contre, est-ce que ce qu'a fait Sergio est impossible?
12. Ta Non, mais il y a un bout qui dépasse.
13. E Ça dépasse de combien?
14. Plusieurs élèves De 1 mètre.
15. E Ça dépasse effectivement de 1 mètre.

L'analyse sur le plan interactionnel montre que cette structure de participation n'est pas sous contrôle constant du questionnement de l'enseignant, mais soutient une évaluation-régulation interactive entre pairs guidée par les sollicitations de l'enseignant : « Alors, essaie de montrer à tes camarades. [...] Qu'en pensez-vous? » (Verbatim de la suite de l'extrait 4, tours de parole 9 et 11). L'enseignant assume un rôle de ressource faisant partie intégrante de la résolution entreprise par les élèves. Certains pourraient objecter alors que ce guidage n'est pas favorable à une mobilisation

autonome des ressources utiles à leur action finalisée. Cette objection renvoie à la distinction de Perkins (1995) entre «l'individu-solo» qui réalise la tâche seul et «l'individu-plus» qui prend appui sur les ressources externes en interaction avec ses propres ressources. Dans notre exemple, le problème est résolu dans une logique de cognition distribuée dont l'étayage de l'enseignant fait partie, une autre façon de concevoir la participation guidée qui a interpellé et intéressé le collectif de recherche.

Sur le plan de l'analyse de la tâche et des difficultés ressenties par les enseignants pour intervenir, la pertinence de la contrainte de la «barrière qui dépasse» a été débattue. L'énoncé du problème, voulant s'inscrire dans un contexte représentationnel, devient discutable. Les barrières dépassent rarement dans le monde réel : elles sont coupées. Le contexte réaliste, qui est censé être un support au raisonnement, fait écran. Dans l'extrait 4, l'enseignant s'en sort («Ça dépasse effectivement de 1 mètre.») sans revenir à la plausibilité de cette solution dans le contexte réel. Il clora de façon habile en sollicitant de la part des élèves une justification mathématique : «Pourquoi est-ce qu'il n'y a pas de possibilité où il n'y a rien qui dépasse?» (Verbatim de l'extrait 4, non publié) La nature abstraite des mathématiques fait alors référence : la somme de toutes les longueurs à disposition est un nombre impair.

Constats conclusifs

Cet article a défendu le parti pris d'une évaluation formative intégrée aux activités d'apprentissage des élèves, conformément à la prise de position formulée par la III^e Conférence internationale sur l'évaluation-soutien d'apprentissage (Allal & Laveault, 2009) et à la perspective de l'évaluation formative élargie. À partir d'une recherche collaborative, les résultats, objectivés par quelques catégories conceptuelles définies, permettent de voir les représentations, les valeurs et les préoccupations des enseignants à propos de cette pratique d'évaluation-régulation interactive dans des résolutions de problèmes mathématiques. Les principaux constats peuvent être résumés comme suit.

Les séquences autosélectionnées par les enseignants montrent essentiellement des échanges en face à face avec un élève/groupe restreint d'élèves en cours de résolution de problèmes, conformément à leur préoccupation de savoir comment intervenir à des fins de soutien d'appren-

tissage dans des activités dites « complexes » (au sens d'Allal et al., 2001). L'intervention première, selon les enseignants, est de commencer par contrôler/apprécier (au sens de prendre de l'information, interpréter, diagnostiquer) les raisonnements des élèves et les démarches qu'ils sont en train de réaliser. Si nécessaire seulement, ils décident de poursuivre les échanges et la négociation de sens pour soutenir un ajustement de la réflexion de l'élève/du groupe d'élèves. Dans ce cas, la stratégie privilégiée par les enseignants est de faire confronter la démarche entreprise à l'énoncé du problème, qui est vu comme la référence première que l'élève doit prendre en compte. Autrement dit, c'est l'énoncé qui doit faire autorité, et non l'enseignant. Le but est que l'élève s'y réfère pour autoévaluer sa démarche et, si besoin, pour l'autoréguler.

Dans des activités de résolution de problèmes mathématiques, ce sont des échanges dits de *développement* qui sont particulièrement valorisés par les enseignants pour conduire l'évaluation-régulation interactive. Le rôle de l'élève est d'expliquer son raisonnement et les démarches entreprises, ainsi que d'argumenter ses propositions. Dans cette structure de participation guidée, plusieurs réponses sont possibles et acceptées par l'enseignant. Une part d'imprévisibilité dans le raisonnement de l'élève est considérée comme légitime en raison d'une combinaison possiblement singulière des ressources mobilisables par l'élève pour résoudre le problème. Engager un guidage ouvert par des questions ouvertes, des contre-exemples, des contradictions ainsi que des demandes d'explicitation et de justification représente, pour les enseignants de notre recherche, la stratégie à adopter dans des situations complexes.

Mais, tendanciuellement, pour les élèves d'un niveau scolaire moyen à faible, les échanges de *développement* n'apparaissent pas suffisants pour soutenir une démarche d'autorégulation en cours de résolution de problèmes. Un guidage plus ciblé, sous forme d'échanges de *restitution* de contenus précis, est alors pratiqué par les enseignants. Cependant, ces derniers disent regretter de ne pas « savoir comment faire autrement », car ils craignent que leur questionnement ciblé, qui laisse peu de place à des réponses alternatives, fasse obstacle à une réelle compréhension de l'élève. Les enseignants de notre recherche semblent ne pas s'autoriser à effectuer un étayage ciblé sur des savoirs spécifiques qui, ce faisant, sont explicités à l'élève. S'ils le font, ils disent avoir l'impression de transgresser les prescriptions rattachées aux moyens didactiques qu'ils utilisent et, surtout, de

ne pas favoriser le développement de compétences chez l'élève. Nous notons que l'évaluation-régulation interactive, quand il s'agit de résoudre des problèmes mathématiques, est peu pensée dans des dynamiques collectives (c'est-à-dire autre que le face-à-face entre l'enseignant et l'élève/le groupe restreint d'élèves) ni, par exemple, dans une logique d'alternance entre situations complexes et spécifiques. Ont alors émergé dans le collectif de recherche des réflexions critiques à ce propos, lesquelles sont susceptibles, dans une perspective proactive, de déboucher sur de nouvelles représentations et pratiques (Mottier Lopez, 2015).

Enfin, nous avons choisi le cas précis d'un problème dans lequel les enseignants ont dit avoir particulièrement eu des difficultés à intervenir. Nous avons montré qu'un énoncé faussement réaliste est susceptible de brouiller les repères pour construire une représentation et une solution mathématique adéquates. L'évaluation-régulation interactive peine alors à s'ancrer dans des références mathématiques et/ou empiriques cohérentes. L'énoncé du problème peut difficilement jouer son rôle de support externe pour justifier l'autorégulation de l'activité de l'élève. L'habillage des tâches (ou contextualisation) est souvent présenté comme une condition pour que la situation soit perçue comme complexe et fonctionnelle. Au regard de notre exemple « Enclos de la chèvre », un exercice décontextualisé bien élaboré resterait certainement préférable à un énoncé qui, au final, apparaît très artificiel.

L'intérêt des recherches collaboratives est de coconstruire du sens, des interprétations et des constats avec les acteurs sur leurs propres pratiques professionnelles afin, entre autres, de soutenir leur développement professionnel. Dans Mottier Lopez (2015), nous présenterons cet aspect de notre recherche. Le but de cet article était de permettre de voir le type d'analyses réalisées pour penser une évaluation-régulation interactive à partir des préoccupations des enseignants et de quelques catégories conceptuelles qui ont un sens pour le collectif de recherche. Évidemment, d'autres catégories auraient pu être utilisées. Sur le plan scientifique, ce type de recherche a des limites, notamment dans l'approfondissement des phénomènes étudiés et dans la systématisation de l'étude. Le but n'est cependant pas de transformer les enseignants en chercheurs, mais de les accompagner à développer une posture « d'enseignant en recherche sur leurs pratiques », dans ce cas-ci d'évaluation formative visant à soutenir l'activité de l'élève dans des situations d'apprentissage.

NOTES

1. Des variations s'observent dans les écrits. Earl (2003) différencie l'*assessment for learning*, vue comme étant essentiellement sous la responsabilité de l'enseignant, de l'*assessment as learning*, qui implique les élèves, alors que la prise de position de la III^e Conférence internationale sur l'évaluation-soutien d'apprentissage englobe l'implication de l'élève dans l'*assessment for learning*.
2. Voir Mottier Lopez (2008) pour une recension détaillée et critique des approches situées qui conçoivent l'apprentissage comme un processus de participation à des pratiques socioculturelles et communautaires, comme c'est le cas des propositions de Rogoff et al. (1993).
3. Nous reprenons la définition d'Allal et al. (2001) : les situations complexes « visent l'élaboration par l'élève d'une compétence dans une situation relativement ouverte, impliquant des démarches d'exploration, de recherche, de résolution de problèmes, d'expression personnelle » (p. 10).
4. Paroles d'enseignants énoncées en réunions de recherche. Il est à noter que le terme de métacognition, tout comme celui de régulation, fait partie de la culture professionnelle des enseignants genevois, notamment en raison de leur formation initiale et continue.
5. « La dévolution (Brousseau, 1998) est le processus par lequel le professeur confie aux élèves, pour un temps, la responsabilité de leur apprentissage. La dévolution est toujours, d'une certaine manière, dévolution d'un rapport à un milieu : l'élève doit assumer de travailler d'une manière déterminée dans un milieu déterminé, et accepter le fait que le professeur ne lui transmettra pas directement, pour un temps, les connaissances » (Sensevy, 2001, p. 211).
6. En partie, car la structure de participation, dans les cadres théoriques situationnistes que nous convoquons, prend également en considération les normes sociales des microcultures de classe (Mottier Lopez, 2008).
7. Dans la littérature cognitiviste, la notion de contrôle n'a pas la connotation négative que certains écrits francophones lui confèrent.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Allal, L. (1988). Vers un élargissement de la pédagogie de maîtrise : processus de régulation interactive, rétroactive et proactive. In M. Huberman (dir.), *Assurer la réussite des apprentissages scolaires? Les propositions de la pédagogie de maîtrise* (pp. 86-126). Neuchâtel, Suisse : Delachaux et Niestlé.
- Allal, L. (1999). Impliquer l'apprenant dans les processus d'évaluation : promesses et pièges de l'autoévaluation. In C. Depover & B. Noël (dir.), *L'évaluation des compétences et des processus cognitifs, modèles, pratiques et contextes* (pp. 35-56). Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Allal, L. (2007). Régulation des apprentissages : orientations conceptuelles pour la recherche et la pratique en éducation. In L. Allal & L. Mottier Lopez (dir.), *Régulation des apprentissages en situation scolaire et en formation* (pp. 7-23). Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Allal, L. (2008). Évaluation des apprentissages. In A. van Zanten (dir.), *Dictionnaire de l'éducation* (pp. 311-314). Paris, France : Presses universitaires de France.
- Allal, L., Béatrix Köhler, D., Rieben, L., Rouiller, Y., Saada-Robert, M., & Wegmuller, E. (2001). *Apprendre l'orthographe en produisant des textes*. Fribourg, Suisse : Éditions universitaires.
- Allal, L., & Laveault, D. (2009). Assessment for learning: évaluation-soutien d'apprentissage. *Mesure et évaluation en éducation*, 32(2), 99-106. doi: h10.7202/1024956ar
- Allal, L., & Mottier Lopez, L. (2005). Formative assessment of learning: A review of publications in French. In OECD, *Formative Assessment: Improving Learning in Secondary Classrooms* (pp. 241-264). Paris, France: OECD Publishing.
- Allal, L., Mottier Lopez, L., Lehraus, K., & Forget, A. (2005). Whole-class and peer interaction in an activity of writing and revision. In T. Kostouli (Ed.), *Writing in context(s): Textual practices and learning processes in sociocultural settings* (pp. 69-91). New York, NY: Springer.
- Black, H. (1986). Assessment for learning. In D. L. Nuttall (Ed.), *Assessing educational achievement* (pp. 7-18). London, UK: Falmer Press.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2003). *Assessment for learning: Putting it into practice*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21, 5-13. doi: 10.1007/s11092-008-9068-5
- Bloom, B. S., Hastings, J. T., & Madaus, G. F. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Cardinet, J. (1977). *Objectifs éducatifs et évaluation individualisée* (2^e éd.). Neuchâtel, Suisse: Institut de recherche et de documentation pédagogique.
- Cartier, S. C. (à paraître). Éléments favorables à l'évaluation formative du processus d'apprentissage par la lecture. In L. Mottier Lopez & W. Tessaro (dir.), *Le jugement professionnel, au cœur de l'évaluation et de la régulation des apprentissages*. Berne, Suisse: Peter Lang.

- Cazden, C. B. (1986). Classroom discourse. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*, (3rd ed., pp. 432-463). New York, NY: Macmillan.
- Crahay, M. (2007). Feedback de l'enseignant et apprentissage des élèves : revue critique de la littérature de recherche. In L. Allal & L. Mottier Lopez (dir.), *Régulation des apprentissages en situation scolaire et en formation*. Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- De Corte, E., & Verschaffel, L. (2005). Apprendre et enseigner les mathématiques : un cadre conceptuel pour concevoir des environnements d'enseignement-apprentissage stimulants. In M. Crahay, L. Verschaffel, E. de Corte & J. Grégoire (dir.), *Enseignement et apprentissage des mathématiques : que disent les recherches psychopédagogiques?* (pp. 25-54). Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Desgagné, S. (1997). Le concept de recherche collaborative : l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. *Revue des sciences de l'éducation*, 23(2), 371-393. doi: 10.7202/031921ar
- Earl, L. (2003). *Assessment as learning: Using classroom assessment to maximize student learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Figari, G., & Remaud, D. (2014). *Méthodologie d'évaluation en éducation et formation*. Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Gagnebin, A., Guignard, N., & Jaquet, F. (1997). *Apprentissage et enseignement des mathématiques*. Neuchâtel, Suisse : Corome.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. doi: 10.3102/003465430298487
- Laveault, D. (2007). De la régulation au réglage : étude des dispositifs d'évaluation favorisant l'autorégulation des apprentissages. In L. Allal & L. Mottier Lopez (dir.), *Régulation des apprentissages en situation scolaire et en formation* (pp. 207-234). Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mottier Lopez, L. (2008). *Apprentissage situé : la microculture de classe en mathématiques*. Berne, Suisse : Peter Lang.
- Mottier Lopez, L. (2012a). Interprétation d'une recherche collaborative dans les termes de la « valuation » de Dewey. *Travail et apprentissage*, 9, 183-199.
- Mottier Lopez, L. (2012b). *La régulation des apprentissages en classe*. Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Mottier Lopez, L. (2015). Au cœur du développement professionnel des enseignants, la conscientisation critique : exemple d'une recherche collaborative sur l'évaluation formative à l'école primaire genevoise. *Carrefours de l'éducation*, 39(1), 119-135.
- Mottier Lopez, L., Borloz, S., Grimm, K., Gros, B., Herbert, C., Methenitis, J., Payot, C., Pot, M., Schneuwly, J.-L., & Zbinden, S. (2010). Les interactions de la régulation entre l'enseignant et ses élèves : expérience d'une recherche collaborative. In L. Lafortune, S. Fréchette, N. Sorin, P.-A. Doudin & O. Albanese (dir.), *Approches affectives, métacognitives et cognitives de la compréhension* (pp. 33-50). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Pekarek, S. (1999). *Leçons de conversation : dynamiques de l'interaction et acquisitions de compétences discursives en classe de langue seconde*. Fribourg, Suisse : Éditions universitaires.

- Perkins, D. N. (1995). L'individu-plus: une vision distribuée de la pensée et de l'apprentissage. *Revue française de pédagogie*, 111, 57-71. doi: 10.3406/rfp.1995.1232
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking*. New York, NY: Oxford University Press.
- Rogoff, B., Mosier, C., Mistry, J., & Göncü, A. (1993). Toddlers' guided participation with their caregivers in cultural activity. In E. A. Forman, N. Minnick & C. A. Stone (Eds.), *Contexts for learning* (pp. 230-253). New York, NY: Oxford University Press.
- Sensevy, G. (2001). Théories de l'action et action du professeur. In J.-M. Baudouin & J. Friedrich (dir.), *Théories de l'action et éducation* (pp. 203-224). Bruxelles, Belgique: De Boeck.
- Stiggins, R. (2005). From formative assessment to assessment FOR learning: A path to success in standards-based schools. *Phi Delta Kappan*, 87(4), 324-328. doi: 10.1177/003172170508700414
- Vermunt, J. D., & Verloop, N. (1999). Congruence and friction between learning and teaching. *Learning and Instruction*, 9(3), 257-280. doi: 10.1016/s0959-4752(98)00028-0
- Vinatier, I. (2013). Fondements paradigmatiques d'une recherche collaborative avec des formateurs de terrain. *Notes du CREN*, 13, 1-9.

Réception: 30/01/13

Version finale: 07/01/15

Acceptation: 01/02/15