

La double approche didactique et ergonomique

Les recherches des auteurs s'inscrivent dans une approche à la fois ergonomique et didactique (Robert et Rogalski, 2002). Elles cherchent à approcher le travail du professeur dans toute sa complexité : le travail réel de l'enseignant comporte plusieurs moments distincts, se déroulant en plusieurs lieux différents, en amont de la classe et pendant la classe notamment.

Aline Robert
est professeur
à l'université
Paris-VII.

Lalina Coulange
est maître
de conférences
à l'IUFM
d'Aquitaine.

Bernard Sarrazy
est professeur
à l'université
Victor-Segalen
de Bordeaux-II.

Le professeur a (au moins) un triple objectif : la classe doit tourner, les élèves doivent réussir, et même apprendre des mathématiques (acquérir des connaissances disponibles, les organiser). Ces moments de travail, ces objectifs, sont à la fois dépendants et en partie indépendants. Par exemple, la classe peut tourner, sans que les élèves apprennent des mathématiques, les élèves peuvent réussir sans apprendre (ce que nous apprenions déjà des travaux anciens conduits dans le cadre de la théorie des situations, avec la notion de contrat didactique). Mais ils peuvent aussi apprendre et ne pas réussir... et alors la classe ne tournera plus ! Enfin l'enseignant travaille dans un cadre contraint : soumis à des contraintes incontournables, à la fois institutionnelles (programmes, horaires) et sociales (habitudes au sein de l'établissement, attentes des parents voire des élèves...). Cela étant, le travail de l'enseignant reste tout de même précédé ou accompagné de choix, à différents niveaux, qui interviennent pendant les préparations, pour décider des contenus qui seront travaillés par les élèves, en fixer les introductions par exemple, et pour improviser pendant les déroulements des séances, de manière plus ou moins « réglée ».

Nous faisons l'hypothèse que plus le projet du professeur est conçu en relation avec les activités mathématiques des élèves, en terme à la fois d'accès au sens des notions visées et de potentialité d'apprentissage, plus l'enseignant aura de bonnes conditions pour exercer un « bon » pilotage pendant les séances par les activités mathématiques

attendues. De nombreux autres éléments restent toutefois à prendre en compte : vis-à-vis des élèves et de leur propension à accepter le jeu scolaire, vis-à-vis du professeur et de sa capacité à s'adapter aux élèves sans trop dénaturer son projet (en leur laissant le temps d'appropriation, sans réduire la complexité des tâches prescrites), à exploiter ce qu'ils ont fait (en l'interprétant, en choisissant les réponses adaptées sans tout dire)...

Le problème du carré bordé

Un exemple éclairant à ce sujet est le travail conduit autour du problème du carré bordé par Coulange et Grugeon (2008). Ce problème circule maintenant depuis un peu plus de dix ans dans la littérature professionnelle relative à l'enseignement des mathématiques et le document d'accompagnement des programmes du collège explicite et en précise le potentiel vis-à-vis d'apprentissages dans le domaine de l'algèbre élémentaire (notamment, relatifs à la notion de formule, de variable). Bon problème, si les élèves ont des connaissances sur le numérique suffisantes pour proposer les premières stratégies numériques dépassant le simple dénombrement des carrés et si l'enseignant peut laisser les élèves formuler eux-mêmes leurs calculs successifs, peut prendre le temps de comprendre avec eux ce qui se joue dans ces calculs, afin que le jeu de cadre escompté entre numérique et algébrique ait bien lieu ! Le texte évoqué illustre les difficultés d'une ensei-

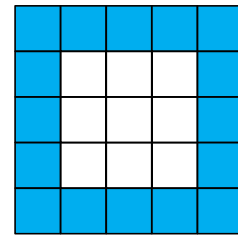
gnante à faire que la situation d'enseignement correspondante « vive » suffisamment dans sa classe pour provoquer les apprentissages visés. Cette situation paraît trop éloignée de ses pratiques habituelles d'enseignement de l'algèbre, et des mathématiques.

Les recherches que nous menons servent à analyser le travail du professeur : à dégager des régularités et des variabilités, voire à construire des alternatives en prenant l'étude des pratiques enseignantes comme point de départ. Ceci nous paraît crucial pour étudier des conditions de diffusion des propositions émises par la recherche en didactique des mathématiques (notamment par la dialectique outil-objet, la théorie des situations didactiques ou la théorie anthropologique), ou pour interroger de façon scientifique les pratiques de formation des enseignants. Ce qui au jour d'aujourd'hui nous paraît plus que jamais un détour bien nécessaire !

A.R. & L.C.

Bibliographie :

- *DESCO (2006), Du numérique au littéral, projet de document d'accompagnement, Eduscol.*
- *Coulange L. et Grugeon B. (2008), Pratiques enseignantes et transmission de situations d'enseignement en algèbre, Petit x 78, 5–23.*
- *Robert A. (2001), Les recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant, Recherches en didactique des mathématiques, volume 21.1.2, 57–80.*
- *Robert A. et Rogalski J. (2002), Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche, Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies, volume 2, n° 4, 505–528.*



Le carré bordé

« Il s'agit d'établir une formule qui permet de calculer le nombre de carreaux grisés d'une figure construite sur le modèle ci-dessus, quel que soit le nombre de carreaux sur le côté du carré. Dans un premier temps, les élèves sont invités à déterminer le nombre de carreaux grisés pour des valeurs déterminées du nombre de carreaux sur le côté du carré, puis dans un second temps à formuler en langage naturel une méthode de calcul, et dans un dernier temps à produire une formule mathématique. »

Les évaluations internationales et leurs effets sur l'enseignement des mathématiques

Durant la dernière décennie, l'évaluation de masse s'est imposée au service d'un projet de pilotage des systèmes éducatifs afin d'en accroître l'efficacité (Dumay & Dupriez, 2009). Les enquêtes internationales, comme PISA, constituent une source d'arguments de la transformation de notre système d'enseignement. Une première difficulté tient à l'absence de modèles permettant de contrôler le lien entre ces résultats et certaines variables censées agir sur eux, comme le redoublement ou l'autonomie des établissements. La rhétorique politico-scientifique souffre ici d'un paradoxe : soit ces variables sont effectives et les résultats sont alors biaisés eu égard aux fortes disparités entre les pays ; soit elles ne le sont pas, et la comparaison est pertinente, mais alors ces variables ne peuvent être désignées comme des leviers de changements. Devrait-on recruter des enseignant(e)s blond(e)s pour lutter contre l'illettrisme sous prétexte que 80 % des enseignant(e)s finlandais(es) le sont ?

Certains travaux de notre équipe montrent que ces orientations ne sont pas sans effet.

« Les professeurs abandonnent alors les objectifs de haut niveau taxonomique au profit d'objectifs de bas niveau : apprentissages d'algorithmes et de faits isolés. Chacune de ces mesures augmente le temps d'enseignement et présente des difficultés cumulatives : les glissements méta, les reprises et l'individualisation dévorent le temps collectif d'étude, l'émission des savoirs diminue leur compréhension et leur champ d'utilisation, etc. Cette forme dégradée de leçons s'est développée depuis la banalisation de ces tests, d'abord comme moyen d'information et bientôt comme moyen de gestion des politiques éducatives. Dans ce système, les taux d'échecs quels qu'ils soient sont dénoncés *a priori* comme insupportables et leurs responsables désignés sont les élèves et surtout les professeurs. Contre toute raison, les méthodes actuelles sont incriminées, opposées à d'autres soi-

disant oubliées et déclarées meilleures contre toute évidence, mais seulement pour justifier l'accusation d'incompétence générale. » (Guy Brousseau)

À une autre échelle, les travaux de Nichols et Berliner (2005) sont convergents ; ils montrent clairement que ces politiques ont de graves répercussions à tous les niveaux du système d'enseignement. La loi No Children Left Behind prévoit des sanctions contre les professeurs (financières, pouvant aller jusqu'à l'exclusion) et contre les écoles (fermeture), qui n'atteignent pas les niveaux exigés aux High-Stake Tests (HST), obligatoires dans toutes les écoles américaines. Cette politique a conduit : 1) à un accroissement de la discrimination par les fermetures d'écoles dans les milieux défavorisés ; 2) à un enfermement des enseignants dans des rapports pédagogiques et sociaux intenable ; 3) au découragement des élèves les plus faibles et parfois à leur exclusion ; 4) à un développement de la corruption des rapports sociaux (tricherie par exemple) ; etc.

Si l'École est porteuse d'un projet social de diffusion des savoirs, on ne peut exiger d'elle ce qu'elle ne peut pas tenir (réduire les inégalités sociales par exemple) ; on peut craindre que la généralisation de ces évaluations, par les focalisations publiques qu'elles opèrent sur les professeurs, contribuent à masquer les véritables sources des inégalités et paradoxalement à entraver les professeurs dans leurs missions en exigeant d'eux qu'ils répondent à des problèmes qu'ils ne peuvent pas traiter.

Bernard Sarrazay

[1] Cf. par exemple Dumay & Dupriez (2009), *L'efficacité dans l'enseignement*. De Boeck.

[3] Nichols & Berliner (2005). *The Inevitable Corruption of Indicators and Educators Through High-Stakes Testing*. Consultable sur epsl.asu.edu/epru/documents/EPSL-0503-101-EPRU.pdf.