

**« Le développement de l'activité d'une professeur des écoles lors de séances
d'enseignement de la résolution de problèmes mathématiques » (N°7007)**

Cette contribution présente les résultats d'une recherche conduite dans le cadre d'un programme plus vaste, relatif à la formation des enseignants, selon une approche située. Cette étude décrit et analyse le développement de l'activité d'une professeure des écoles débutante (titulaire de 2^{ème} année) à partir de son action en classe (Veyrunes, Durny, Flavier & Durand, soumis ; Veyrunes & Durand, 2004).

Les transformations de l'activité professionnelle ou des connaissances des enseignants débutants ont été l'objet de multiples études. Cette littérature apparaît comme hétérogène quant aux méthodes et aux présupposés théoriques adoptés et difficile à mettre en relation avec notre propre objet d'étude. Elle porte essentiellement sur (a) le développement des préoccupations des enseignants novices, (b) le développement des conceptions de l'action d'enseigner et (c) la construction d'une identité professionnelle. Ces travaux montrent que les préoccupations des enseignants novices évoluent par stades des questions relatives à leur place dans la classe vers des questions relatives à l'impact de leur enseignement sur les élèves, sous l'effet de l'expérience d'enseignement (Veenman, 1984). L'un des postulats des études sur l'évolution des conceptions de l'enseignement est que celles-ci évoluent sous l'effet de la réflexion sur soi (Schön, 1994). De nombreuses études ont été développées à partir d'histoires de vie, de journaux de bord et portent sur l'expérience en classe des novices (Tillema, 2000). Leurs résultats remettent en cause l'idée selon laquelle l'apprentissage de l'enseignement dépend du développement des compétences à savoir analyser sa pratique (Woods, 2000). D'autres travaux remettent en cause le lien entre le développement des conceptions de l'enseignement et le développement de l'action en classe (Tillema, 2000). Des travaux sur l'identité professionnelle montrent qu'elle se développe en lien avec les préoccupations des novices et les difficultés qu'ils rencontrent en classe. Ces études ont montré que les débutants développent alors en classe des stratégies de survie en rapport avec des préoccupations typiques, par exemple contrôler la discipline en classe ou motiver les élèves (Adams et Krockover, 1997). Ils éprouvent des dilemmes liés au caractère contradictoire de leurs préoccupations en classe (Tardif et Lessard, 1999). Les situations dans lesquelles les débutants éprouvent des dilemmes rendent compte d'une inadéquation entre les connaissances acquises en formation, leurs plans ou prévisions et les connaissances construites lors de l'action en classe (Schmidt et Knowles, 1995). Ces difficultés et les dilemmes des novices ont été étudiés de façon fine et située (Ria & Chaliès, 2003 ; Bertone, Méard, Euzet, Gal-Petitfaux, & Durand, 2001).

La présente recherche repose sur cinq présupposés théoriques : (a) l'activité, au niveau où nous l'analysons, est cognitive ; elle mobilise, valide et construit constamment des connaissances (Theureau, 1992); (b) l'activité est située ; elle est indissociable de la situation dans laquelle elle prend forme et elle est donc à étudier *in situ* (Lave, 1988 ; Suchman, 1987); (c) l'activité s'accompagne d'une expérience vécue et significative pour l'acteur, qui est montrable, racontable et commentable par lui (Theureau, 1992) ; (d) l'activité en contexte se déploie sur la base d'un héritage culturel. En retour chaque expérience contribue à la constitution de cet héritage culturel à un niveau local (Gallego, Cole & The Laboratory of Comparative Human Cognition, 2001); (e) l'apprentissage n'est pas un processus isolable. Le

développement avec le temps est envisagé comme une propriété essentielle de l'activité humaine, et le couplage activité - situation en continuelle restructuration.

Nous nous référons au cadre d'analyse sémiologique de l'action (Theureau, 1992). La définition de l'objet théorique du « cours d'action » repose sur le postulat que le niveau de l'activité qui est racontable par l'acteur est un niveau d'organisation relativement autonome par rapport à d'autres niveaux d'analyse de l'activité et qu'il peut faire l'objet d'observations, de descriptions et d'explications valides. Nous exploitons les propriétés de « pénétrabilité cognitive » d'une partie de l'action pour identifier ce qui est significatif pour l'acteur. Cela revient à considérer que si l'action est un flux ou un continuum, on peut, pour l'analyse, dégager dans ce continuum des unités d'actions élémentaires qui sont des unités de signification. Chacune d'elles est considérée comme sous-tendue par un signe triadique (Theureau, 1992). Un signe résulte de la mise en relation de trois composantes : l'objet, le representamen et l'interprétant. L'objet désigne le mode d'engagement de l'acteur dans la situation, c'est-à-dire le faisceau de ses préoccupations ou intérêts immanents à l'action et découlant de ses actions passées. Le representamen désigne ce qui dans la situation fait signe pour l'acteur (l'ancrage). Il correspond à un jugement perceptif (une *affordance* : « ici et maintenant je perçois X ») ou mnémonique (une réminiscence : « ici et maintenant je me rappelle X »). L'interprétant désigne l'élément de généralité mettant en relation le representamen et l'objet. Il s'agit de connaissances, de types constituant la culture et l'expérience de l'acteur et qui s'actualisent souvent en un « suivi de règle ».

Dans le prolongement de travaux portant sur d'autres domaines (Sève & Leblanc, 2003), notre étude tente de saisir, à partir de l'analyse des interprétants, la dynamique de la construction des connaissances chez une enseignante débutante. Elle décrit les phénomènes de typicalisation des connaissances, montre leur caractère hypothétique et leur modification constante dans l'action.

Les données ont été recueillies à partir de l'observation de l'enseignante et des élèves en classe lors d'une série de séances de résolution de problèmes portant sur la proportionnalité au cycle 3 de l'école primaire (CM2). Le domaine disciplinaire et le contenu des séances ont été choisis par l'enseignante comme présentant des difficultés particulières de son point de vue. Elle considérait le travail conduit avec le chercheur comme une opportunité de développement. L'une de ces séances, considérée comme typique, est étudiée. L'action en classe a été filmée puis l'enseignante a été confrontée au film et invitée à montrer, à commenter, et à raconter son action. Ces données d'autoconfrontation de l'enseignante ont été complétées par des données d'observation de son activité et de celle des élèves. Le traitement de ces données a consisté en la réalisation d'un protocole à deux volets : les verbalisations de l'enseignante et des élèves en classe ont été retranscrites en vis à vis avec les verbalisations en autoconfrontation. Nous avons procédé à une analyse à grain fin de ces *verbatim* et des données d'observation. Nous avons documenté, à partir du signe triadique de chaque unité d'action élémentaire, les connaissances de l'enseignante. Celles-ci sont des connaissances soit déjà construites et typicalisées, soit de nouvelles connaissances construites au cours de phases exploratoires.

La séance de mathématiques étudiée portait sur la résolution d'un problème d'échelles (Annexe 1). Elle était organisée sous la forme d'une recherche en quatre groupes homogènes d'élèves. Deux de ceux-ci étaient formés d'élèves considérés par l'enseignante comme en difficulté. A partir de la conception du problème, l'enseignante avait conçu le schéma de résolution suivant, qu'elle cherchait à leur faire adopter : elle attendait qu'ils multiplient les mesures de chacune des maquettes par leur échelle et qu'ils comparent les résultats obtenus. Les élèves ont proposé des opérations (addition, division puis multiplication). L'enseignante a invalidé rapidement mais implicitement leurs propositions. Attendant qu'ils trouvent le calcul

à effectuer, elle les a guidé vers le rapport d'échelle : 1cm sur la maquette = 45 cm sur la « vraie voiture ». Les élèves ont alors proposé des multiplications, mais sans utiliser les nombres adéquats. Enfin, dans le groupe le plus en difficulté, deux élèves ont proposé une solution : l'un multipliait la longueur par la largeur des maquettes, calculant ce qu'il pensait être le « périmètre » de la maquette (en fait son « aire »). La seconde a pointé de son stylo les nombres indiquant les mesures des maquettes et les échelles. Accompagnant ses gestes de déictiques (« *il fait faire ça et ça puis ça et ça !* »), elle a désigné successivement le nombre 9 puis la notation de l'échelle $1/45^{\text{ème}}$, ensuite le nombre 3,2 et à nouveau $1/45^{\text{ème}}$, et de même pour l'autre maquette, en désignant 22 et $1/20^{\text{ème}}$ puis 7 et $1/20^{\text{ème}}$. L'enseignante a invalidé immédiatement la première proposition et validé la seconde qui selon elle correspondait au schéma attendu et à une proposition de multiplication. Puis elle a demandé à cette élève d'expliquer la solution à ses camarades.

Les résultats permettent de caractériser le développement de l'activité de l'enseignante. Au cours de la phase du début du travail, l'enseignante tente de guider les élèves vers la solution qu'elle attend. Elle constate au bout de 47 min., devant les difficultés persistantes de l'un des groupes d'élèves, qu'elle a épuisé toutes les solutions de guidage à sa disposition : « *Alors, là, je ne sais plus comment faire !* ». Elle utilise alors un type d'aide qu'elle n'avait pas expérimenté auparavant : elle demande à une élève qui éprouve elle-même des difficultés, mais dont elle pense qu'elle a compris, de venir au tableau expliquer sa solution. L'enseignante construit, au cours de cette phase exploratoire, une nouvelle connaissance sur un mode de guidage des élèves qui éprouvent des difficultés : la possibilité d'utiliser une élève qui a compris, mais qui est elle-même généralement en difficulté pour guider les autres.

Au cours de cette séance, l'enseignante typicalise des connaissances relatives à la conception et à l'usage du texte problème. Elle conçoit son action au cours de la séance comme un guidage des élèves vers une solution unique. Ce guidage passe par des relances nombreuses et répétées, jusqu'à ce que la solution soit trouvée. Elles sont appuyées sur le texte problème : l'enseignante guide les élèves en surlignant les mesures des maquettes pensant ainsi mettre en évidence le fait que les nombres surlignés sont en relation avec ceux qui ne sont pas surlignés. Elle typicalise des connaissances relatives à la nécessité pour les élèves de repérer les données pertinentes dans le texte du problème, ce repérage étant pour elle la condition *sine qua non* pour parvenir à la solution : si les élèves ne trouvent pas, c'est parce qu'ils n'utilisent pas les outils mis à leur disposition (le surligneur), qu'ils ne repèrent pas les données importantes, qu'ils associent les nombres et effectuent des opérations de manière hasardeuse. Elle typicalise des connaissances relatives à la validation et à l'invalidation des propositions des élèves : elle valide rapidement et explicitement les propositions qui tendent vers la solution qu'elle attend et elle invalide de façon indirecte celles qui s'en éloignent.

Enfin, ces connaissances sont hypothétiques : elles sont construites sur la base d'un nombre limité d'observations. Ce caractère hypothétique est lié aux contraintes de la situation, à la nécessité d'agir dans l'urgence. Ainsi l'enseignante valide la seconde solution proposée, à la Minute 58, sur la base des gestes et des déictiques utilisés : pour elle il est évident que l'élève pense à ce moment-là à une multiplication et qu'elle a compris que pour agrandir, il faut multiplier la mesure de la maquette par son échelle. Cette connaissance est construite sur la base de cette seule observation et considérée validée immédiatement.

En conclusion, ces résultats confirment ceux obtenus dans d'autres domaines sur les processus de formation des connaissances dans l'action. La description des processus situés de typicalisation et de construction des connaissances offre un accès à la dynamique de la

construction de la culture professionnelle et, donc de l'identité professionnelle. L'activité de l'enseignante au cours de la séance étudiée est caractérisée par la typicalisation de connaissances déjà construites, plutôt que par leur invalidation ou par la construction de nouvelles connaissances. Ainsi, l'apprentissage, chez une enseignante ayant déjà construit une courte expérience, est marqué par une forme de conservatisme : les connaissances mises en œuvre dans l'action, même en situation difficile, sont essentiellement des connaissances déjà éprouvées auparavant. Ce conservatisme est sans doute à mettre en relation avec les contraintes fortes qui pèsent sur le travail enseignant.

Références

- Adams, P.E.; Krockover, G.H. (1997). Concerns and perceptions of beginning secondary science and mathematics teachers. *Science teacher education*. 81,(1), 29-50.
- Bertone, S., Méard, J., Euzet, JP, Gal-Petitfaux, N., Durand, M. (2001). Les conflits intrapsychiques vécus par un enseignant novice en classe d'éducation physique et sportive, *AVANTE*, 8.
- Gallego, M.A., Cole, M., The Laboratory of Comparative Human Cognition (2001). Classroom culture and cultures in the classroom. In V. Richardson (Ed.). *Handbook of Research on Teaching* (pp.951-997). Washington : American Educational Research Association.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. Cambridge, UK. : Cambridge University Press.
- Ria, L; Chaliès, S. (2003). Dynamique émotionnelle et activité. Le cas des enseignants débutants. *Recherche et Formation*, 42, 7-19.
- Schmidt, M.; Knowles, J.G. (1995). Four Women Stories of "Failure" as Beginning Teacher. *Teaching & Teacher Education*. 11, (5), 429-444.
- Schön, D.A. (1994). *Le praticien réflexif. A la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*. Montréal : Les éditions Logiques.
- Sève, C; Leblanc, S. (2003). Exploration et exécution en situation. Singularité des actions, construction de types et apprentissage dans deux contextes différents. *Recherche et Formation*, 42, 63-74.
- Suchman, L. (1987). *Plans and situated action*. Cambridge, Mass. : Cambridge University Press.
- Tardiff, M ; Lessard, C. (1999). *Le travail enseignant au quotidien. Expérience, interactions humaines et dilemmes professionnels* ». Bruxelles : Les Presses de l'Université Laval et De Boeck.
- Theureau, J. (1992). *Le cours d'action : analyse sémio-logique. Essai d'anthropologie cognitive située*. Berne : Peter Lang.
- Tillema, H.H. (2000). Belief change toward self-directed learning in student teachers: immersion in practice or reflection on action. *Teaching and Teacher Education*. 16, 575-591.
- Veyrunes, P., Durny, A., Flavier, E., Durand, M. (soumis). Organisation et signification de l'action des élèves et de l'enseignant en cours de mathématiques à l'école primaire : les effets structurant du « texte problème ». *Revue des Sciences de l'Education*.
- Veyrunes, P., Durand, M. (2004). Organisation et signification de l'action des élèves et de l'enseignant en cours de mathématiques à l'école primaire : les effets structurant du « texte problème ». Colloque : « *Les processus de conceptualisation en débat : Hommage à Gérard Vergnaud* ». Paris, Janvier.
- Woods, M.; Karp, G.G. (2000). Preservice teachers learning about students and the teaching-learning process. *Journal of Teaching in Physical Education*. 20, 15-39.

ANNEXE :

CM2 SITUATION PROBLEME (1)

Un petit garçon veut réaliser une maquette de voiture.

Il a le choix entre deux modèles :

- une maquette de voiture au $1/45^{\text{ème}}$ (qui mesure
9 cm de long et 3,2 cm de large)

- une maquette de voiture au $1/20^{\text{ème}}$ (qui mesure
22 cm de long et 7 cm de large).

Il veut réaliser celle qui est la plus grande en réalité,
dans la vie de tous les jours.

Laquelle va-tout choisir ?

Aide :

1) –Penser aux échelles avec la carte
(correspondance des unités) cm-cm

2) –Penser au tableau des longueurs.

Figure 1 : fac-similé du texte du problème (manuscrit)