

PROPOSITION D'UN CADRE D'ANALYSE DE SITUATIONS DE FORMATION DE PROFESSEURS DES ECOLES

Christine **MANGIANTE**, Pascale **MASSELOT**, Édith **PETITFOUR**,
Frédéric **TEMPIER**, Claire **WINDER**

COMmission Permanente des IRem sur l'enseignement ELEMentaire (COPIRELEM)

Résumé : Les réflexions dans le domaine de la formation en mathématiques des professeurs des écoles ont conduit à la production d'un grand nombre de ressources présentant des situations de formation issues de pratiques de formateurs. Cette profusion de documents nous semble nécessiter la création d'outils permettant de cerner les savoirs potentiellement en jeu. Le but est d'une part de favoriser la conception de scénarios de formation compatibles avec les contraintes de formation, d'autre part de favoriser une appropriation et une exploitation des ressources en fonction des objectifs que le formateur s'est fixé. Nous présentons dans ce texte un cadre d'analyse, structuré en cinq paliers d'étude, permettant de caractériser les tâches proposées en formation en fonction de leur nature, de la posture du formé, du type de connaissances convoquées et de leur degré de décontextualisation. Nous illustrons l'utilisation de ce cadre avec un scénario de formation basé sur l'analyse comparée de manuels.

Abstract : The thoughts on the primary school teacher training have led to the production of many resources for primary school teachers. The abundance of such documents points the need for creating some tools that allows identifying the knowledge potentially at stake in training situations. The purpose is to enable teacher educator to apprehend the potential of the training situations and to allow them to implement according to their objectives and context. We present a five-level analysis framework that characterizes the training tasks, according to the expected posture of the prospective teacher, to the kind of the knowledge at stake and to possible degrees of decontextualization. We illustrate this analysis framework by presenting an example of a training scenario based on a comparison of textbooks.

Dans le domaine de la formation en mathématiques des professeurs des écoles, les réflexions menées notamment par la COPIRELEM, ont conduit à la production d'un grand nombre de ressources à destination des formateurs des professeurs des écoles. Dans la plupart des cas, ces ressources proposent des scénarios de formation et comportent des informations précises relatives à leur mise en œuvre (différentes étapes, phases, consignes, éléments à institutionnaliser) ainsi que des explicitations relatives aux choix effectués rapportés aux enjeux de formation associés. Mais, même si l'intérêt des situations proposées est reconnu par un collectif de formateurs, leur mise à disposition ne garantit pas une appropriation pertinente par d'autres formateurs.

Notre questionnement est double. D'une part, nous cherchons à cerner les savoirs potentiellement en jeu dans chacune de ces « situations de formation » et leur possible articulation. D'autre part, nous étudions comment le formateur peut exploiter les différentes potentialités de ces « situations de formation » en fonction des objectifs qu'il s'est fixés.

Pour cela, il nous a semblé nécessaire de construire un outil d'analyse de « situations de formation ». Nous utilisons ici le mot « situation » au sens de (Brousseau 2010) :

Une situation est caractérisée dans une institution par un ensemble de relations et de rôles réciproques d'un ou de plusieurs sujets (élève, professeur, etc.) avec un milieu, visant la transformation de ce milieu selon un projet. Le milieu est constitué des objets (physiques, culturels, sociaux, humains) avec lesquels le sujet interagit dans une situation. Le sujet détermine une certaine évolution parmi des états possibles et autorisés de ce milieu, vers un état terminal qu'il juge conforme à son projet. (Brousseau 2010, p.2)

Ainsi une « situation de formation » est, pour nous, une situation impliquant des formés (étudiants en formation initiale ou enseignants en formation continue), et des formateurs au sein d'une institution de formation d'enseignants. Elle consiste en un ensemble de tâches pouvant être proposées par le formateur autour d'une activité que nous appellerons activité « amorce ».

Il nous semble nécessaire de distinguer situation et scénario, pour faire apparaître un aspect dynamique. Un scénario est un ensemble de tâches (sous ensemble de l'ensemble des tâches qui constituent la situation) organisées chronologiquement proposées par le formateur.

Notre cadre d'analyse des situations de formation vise dans un premier temps à interroger les potentialités de ces situations produites dans un certain contexte, pour pouvoir les adapter à un public choisi dans le contexte de nouvelles contraintes de formation imposées. Il contribue aussi à clarifier les enjeux dans les différentes phases de la mise en œuvre, enjeux liés à des objectifs de formation mathématiques, didactiques ou pédagogiques. À terme, il s'agit de permettre aux utilisateurs de ces ressources de mieux appréhender et de s'appropriier les enjeux de formation sous-jacents, de manière plus fidèle aux intentions des concepteurs.

I. PRESENTATION DU CADRE D'ANALYSE

Nous prenons en compte l'ensemble des activités proposées par le formateur en les caractérisant en fonction de leur nature. Pour chaque activité, plusieurs indicateurs apparaissent :

- le type de connaissances convoquées ;
- le degré de décontextualisation de ces connaissances ;
- la posture du formé dans l'activité.

1. Le type de connaissances convoquées

En accord avec Margolinas (2012), « une connaissance est ce qui réalise l'équilibre entre le sujet et le milieu, ce que le sujet met en jeu quand il investit une situation ». En ce sens, une connaissance est intimement liée au sujet, alors qu'un « savoir est une construction sociale et culturelle qui vit dans une institution. (...) [Il est] dépersonnalisé, décontextualisé, détemporalisé ». Les connaissances convoquées sont les connaissances attendues au regard de la tâche prescrite. Houdement (1995) et Kuzniak (1994), en utilisant une métaphore issue de la Théorie des Situations Didactiques (Brousseau), ont identifié trois types de « savoirs utiles pour enseigner » (Houdement 2013) :

Le savoir mathématique correspond aux mathématiques nécessaires à l'enseignant pour préparer, réguler et évaluer sa séance et ses élèves.

Le savoir didactique est, par définition, nourri par les recherches en didactique sur les mathématiques du primaire. *A priori* ce savoir a vocation à être théorique mais (...) une transposition est nécessaire pour rendre accessible en centre de formation des « savoirs utiles ». Ce savoir didactique est issu d'ouvrages de recherches collaboratives (...).

Le savoir pédagogique ou « savoir d'expérience » (Portugais, 1995) (...) se caractérise par son oscillation entre deux pôles, l'un théorique mais parfois très éloigné de la pratique future des étudiants (par exemple le fait que les pratiques constructivistes de l'apprentissage prennent le pas sur les conceptions behavioristes), l'autre proche du sens commun et de la pratique (...) mais privée de l'adaptabilité d'un modèle plus théorique. (Houdement 2013, pp. 12-13).

Dans les différentes activités, nous distinguons alors les connaissances mathématiques ainsi que les connaissances didactiques et pédagogiques, que l'on vise à faire acquérir aux formés.

Les *connaissances pédagogiques* relèvent des conceptions de l'apprentissage, de l'organisation et de la gestion de la classe, indépendamment des contenus disciplinaires : par exemple envisager différentes modalités de travail (individuel, en petits groupes pour favoriser les interactions, en grand groupe), différentes gestions de la mise en commun (par affichage – ou pas – des productions, par une prise en compte de toutes les productions ou d'une partie), différents supports de travail (cahier de brouillon, affiches, ardoises ; éphémères ou pas), ...

Les *connaissances didactiques* sont spécifiques au contenu mathématique enseigné. Ces connaissances sont des connaissances pour l'enseignant : elles correspondent à des transpositions de savoirs didactiques initialement conçus dans le cadre de la recherche. Par exemple le concept de variable didactique donne à l'enseignant le moyen d'identifier et de hiérarchiser les différents paramètres à considérer et de faire des choix des valeurs de certains en fonction de ses objectifs en termes d'apprentissage à provoquer.

Connaissances mathématiques, didactiques et pédagogiques sont intimement liées au cœur des pratiques enseignantes et ne peuvent être abordées de façon vraiment indépendante dans le cadre des situations de formation.

2. Le degré de décontextualisation¹ des connaissances convoquées

Selon les moments de la mise en œuvre, les connaissances convoquées peuvent être :

- mobilisées en contexte implicitement (en acte) ;
- mobilisées en contexte explicitement ;
- décontextualisées (pour devenir mobilisables dans d'autres contextes).

On définit ainsi trois degrés de décontextualisation de connaissances convoquées. Les connaissances mathématiques sont mobilisées en acte lorsqu'elles sont utilisées comme outil (Douady 1986) dans l'activité mathématique considérée. Cette dernière peut être soit vécue, avec la réalisation effective de ce qui est demandé (réalisation de manipulations, élaboration et rédaction d'une solution), soit évoquée, avec une résolution mentale. Les connaissances

¹ Brousseau (1988) « Les différents rôles du maître » : « Le mathématicien ne communique pas ses résultats sous la forme où il les a trouvés; il les réorganise, il leur donne une forme aussi générale que possible; il fait de la «didactique pratique» qui consiste à mettre le savoir sous une forme communicable, décontextualisée, dépersonnalisée, détemporalisée. L'enseignant fait d'abord le travail inverse: une recontextualisation et une repersonnalisation du savoir: il cherche des situations qui vont donner du sens aux connaissances à enseigner. Mais, si la phase de personnalisation a bien marché, quand l'élève a répondu aux situations proposées, il ne sait pas qu'il a «produit» une connaissance qu'il va pouvoir utiliser dans d'autres occasions: pour transformer ses réponses et ses connaissances en savoir, il va devoir, avec l'aide du professeur, redépersonnaliser et redécontextualiser le savoir qu'il a produit, afin qu'il puisse connaître dans ce qu'il a fait quelque chose qui ait un caractère universel, une connaissance culturelle réutilisable. On voit bien les deux parties du rôle du maître qui sont assez contradictoires : faire vivre la connaissance, la faire produire par les élèves comme réponse raisonnable à une situation familière, et de plus, transformer cette «réponse raisonnable» en «événement» cognitif extraordinaire identifié reconnu à l'extérieur. La tentation est grande pour le professeur de court-circuiter ces deux phases et d'enseigner directement le savoir en tant qu'objet culturel en faisant l'économie de cette double manœuvre. On présente le savoir et l'élève se l'approprie comme il peut. » Ici nous transposons ce qui se rapporte au maître, au formateur ; et ce qui concerne les connaissances mathématiques de l'école aux différents types de connaissances / savoirs utiles pour enseigner pour le PE.

mathématiques sont explicitées en contexte lorsque leur utilisation dans l'activité en tant qu'outil est formulée et elles sont décontextualisées lorsqu'elles sont présentées en tant qu'objet, généralement dans une phase d'institutionnalisation. Concernant les connaissances didactiques ou pédagogiques, elles sont mobilisées en acte dans l'identification des choix didactiques ou pédagogiques effectués dans l'activité mathématique considérée, elles sont explicitées en contexte dans une analyse des implications de ces choix et elles sont décontextualisées dans la mise en évidence et l'explicitation des concepts didactiques ou pédagogiques sous-jacents.

3. La posture du formé

En liaison avec les différentes manières dont un formateur peut s'adresser à des stagiaires (en formation initiale ou continue) dégagées par Sayac (2010), nous distinguons, dans une situation de formation, plusieurs postures spécifiques attendues du formateur de la part du formé, dont ce dernier peut ou non être conscient. Ainsi, le formé est placé dans une *posture d'élève* par rapport aux connaissances mathématiques lorsqu'il doit réaliser l'activité mathématique ou lorsqu'il s'intéresse aux connaissances mathématiques décontextualisées de cette activité. Il est placé dans une *posture d'élève-enseignant* (au sens de « élève ingénieur ») lorsqu'il étudie des activités à destination des élèves ou des productions d'élèves, lorsqu'il analyse les conditions de mise en œuvre en classe de l'activité mathématique considérée. Il est placé dans une *posture d'enseignant* lorsqu'il entre dans un questionnement plus large sur les pratiques de classe ou sur les enjeux d'apprentissages mathématiques. Enfin, il est placé dans une *posture de praticien-chercheur* lorsqu'il s'agit de problématiser une question professionnelle en lien avec les pratiques de classe et les enjeux d'apprentissage.

4. La nature des activités

Dans une situation de formation, nous distinguons des activités de natures différentes qui induisent (implicitement ou explicitement) des postures spécifiques attendues du formateur de la part du formé. Les différentes activités se présentent sous forme de paliers (figure 1).

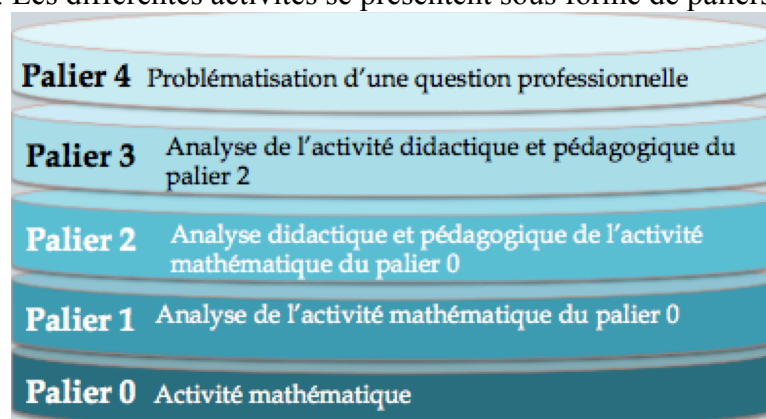


Figure 1 : Cinq paliers d'étude

Palier 0 - Activité mathématique : elle peut être vécue ou évoquée (réalisée mentalement), le formé étant placé en posture d'élève (par rapport aux connaissances mathématiques) ; les connaissances mathématiques convoquées sont contextualisées, elles peuvent être implicites ou explicites ;

Palier 1 - Analyse de l'activité mathématique de palier 0 : elle fait apparaître les connaissances mathématiques décontextualisées (ce qui place le formé en posture d'élève apprenant les mathématiques), ainsi que des connaissances didactiques et/ou pédagogiques en acte (initiant le changement de posture du formé vers une posture d'élève-enseignant) ;

Palier 2 - *Analyse didactique et pédagogique de l'activité mathématique de palier 0* (analyse des conditions de mise en œuvre – effective ou seulement anticipée – de cette activité mathématique) : elle nécessite une posture d'élève-enseignant de la part du formé ; les connaissances didactiques et/ou pédagogiques sont explicitées en contexte ;

Palier 3 - *Analyse de l'activité pédagogique et/ou didactique du palier 2* : elle conduit à la décontextualisation des connaissances didactiques et/ou pédagogiques ; elle peut se présenter sous la forme d'un questionnement plus large portant sur les pratiques de classe (situations d'apprentissage spécifiques, gestes professionnels, ...), ou sur les enjeux d'apprentissages mathématiques d'un ou de plusieurs contenus (programmes, progressions, ...) ou bien encore sous la forme d'une mise en évidence d'outils d'analyse didactique (phases d'une situation didactique, types de tâches, ...) ; le formé a une posture d'enseignant ;

Palier 4 - *Problématisation de questions professionnelles* en lien avec les pratiques de classe, les enjeux d'apprentissage et/ou les outils d'analyse didactique : elle permet une posture de praticien-chercheur notamment lorsqu'il s'agit d'élaborer une méthodologie d'analyse de cette question et d'en inférer des résultats.

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des cinq paliers d'étude que nous distinguons même si une analyse plus fine de la mise en œuvre effective de situations de formation révèle une certaine « porosité » entre eux.

Palier	Nature de l'activité	Posture du formé	Connaissances		
			mathématiques	didactiques	pédagogiques
0	Activité mathématique (action réalisée effectivement ou mentalement)	Élève	En contexte		
1	Analyse de l'activité mathématique du palier 0.	Élève Elève-enseignant	Décontextualisées	Implicites en contexte	Implicites en contexte
2	Analyse didactique et pédagogique de l'activité du palier 0.	Elève-enseignant		Explicitées en contexte	Explicitées en contexte
3	Analyse de l'activité didactique et pédagogique du palier 2.	Enseignant		Décontextualisées	Décontextualisées
4	Problématisation d'une question professionnelle en lien avec le palier 3.	Praticien-chercheur		Décontextualisées	Décontextualisées

Chaque palier correspond à une mise à distance, mettant en jeu des connaissances mathématiques et/ou didactiques et/ou pédagogiques, à partir de l'étude de l'activité du palier précédent. Le passage d'un palier n à un palier $n + 1$ s'accompagne :

- soit d'un changement de posture du formé ;
- soit d'une mise à distance dans une posture donnée en lien avec le degré de décontextualisation (implicites en contexte, explicité en contexte, décontextualisé) des connaissances de différents types.

Le cadre d'analyse des situations de formation ainsi élaboré met en lumière les différentes potentialités de ces situations et rend compte de la manière dont s'articulent les différents types de savoirs « utiles pour enseigner » intervenant dans celles-ci, en explicitant la « stratégie » du formateur pour pouvoir adapter ces situations à un public choisi dans le contexte de contraintes de formation imposées en fonction des objectifs visés. En effet, il clarifie les enjeux possibles des différentes phases de la mise en œuvre, enjeux liés à des objectifs de formation (appropriation de savoirs mathématiques, didactiques ou pédagogiques).

Par ailleurs, ce cadre d'analyse est un outil pour décrire des alternatives quant à l'usage par le formateur de ces situations, mais aussi pour décrire certains passages obligés. En effet, la mise en parallèle de différents scénarios de formation nous conduit à plusieurs constats. Tout d'abord, une même mise en activité peut donner lieu à différentes exploitations dont nous pouvons rendre compte en termes de scénarios selon différents paliers d'étude. Ensuite, le premier palier d'étude (celui correspondant à la mise en activité) diffère d'un scénario à l'autre. Enfin, certaines régularités observées dans ces scénarios suggèrent non pas une organisation chronologique des différents paliers, mais une hiérarchisation : l'entrée dans une situation donnée peut se situer aux paliers 0, 1, 2, 3 ou 4 mais des passages par les paliers inférieurs se révèlent souvent nécessaires. En outre, en considérant la succession de plusieurs scénarios de formation, ce cadre aide à mettre en évidence l'existence de différents parcours de formation envisageables, révélateurs de la stratégie du formateur à un niveau plus global. Ce cadre permettra aux formateurs lors de l'élaboration de nouvelles situations, de préciser les enjeux de ces situations et d'envisager ensuite des scénarios tenant compte des contraintes (moment de la formation, durée de la formation, connaissances mathématiques, didactiques et pédagogiques déjà abordées...).

Nous faisons également l'hypothèse que ce cadre pourrait être adapté pour analyser d'autres situations de formation, selon d'autres modalités (comme M@gistère par exemple...) et dans d'autres disciplines que les mathématiques.

II. EXEMPLE D'UTILISATION DU CADRE D'ANALYSE

Afin d'illustrer notre cadre d'analyse, nous présentons à présent un scénario de formation basé sur l'analyse comparée de manuels (Mangiante-Orsola & Petitfour, 2015). Le domaine d'étude choisi est : grandeur et mesure, avec l'introduction de la notion d'aire en CM1.

1. Description de l'activité amorcée

Le travail d'analyse de manuels scolaires se déroule en cinq phases.

Phase 1 : analyse d'une activité par binôme

Dans une première phase, les formés disposent du manuel et du livre du maître d'une collection. Ils doivent, par binôme, analyser la partie recherche ou découverte de la séance introductive de la notion d'aire en CM1 de la collection, ceci en complétant la grille d'analyse qui leur est fournie et qui a été élaborée par le formateur. La grille les conduit à repérer les objectifs de la séance indiqués par les auteurs, les définitions des termes de surface et d'aire données et les types de tâches proposés. Pour chaque type de tâches, ils doivent identifier les procédures pouvant être mises en œuvre ainsi que les difficultés et erreurs prévisibles pour les élèves.

Phase 2 : analyse comparée par binôme

Dans une deuxième phase, chaque membre d'un binôme fait part de son analyse à un membre d'un autre binôme ayant étudié une collection différente. Les deux nouveaux binômes font alors chacun une analyse comparée de l'introduction du concept d'aire des deux collections à disposition.

Phase 3 : analyse comparée par groupe de quatre

Dans une troisième phase, les binômes se rassemblent par groupe de quatre. Ils mettent en commun leurs comparaisons de l'introduction du concept d'aire dans les deux collections et rédigent leurs conclusions.

Ainsi, dans les trois premières phases, les formés analysent les manuels par binôme (ou trinôme), puis par groupe de quatre (ou cinq) tandis que le formateur est observateur. Ce dernier n'intervient pas au niveau du contenu de l'analyse que doivent faire les formés. Il veille seulement à ce que les consignes soient comprises et il prend note des points de discussions ou de questions qui émergent dans les groupes.

Phase 4 : mise en commun

Le formateur conduit une phase de mise en commun : chaque groupe de quatre est amené à donner ses conclusions relatives à la comparaison de l'activité d'introduction de la notion d'aire dans les deux collections de manuels analysées.

Phase 5 : synthèse

Dans une dernière phase, le formateur effectue une synthèse dans laquelle il dégage des éléments sur ce qu'il souhaite que les formés retiennent de ce travail d'analyse et des échanges qui ont eu lieu lors de la mise en commun.

2. Analyse du scénario proposé

Dans ce scénario de formation d'analyse de manuels, l'activité « amorce » est une analyse comparative d'activités d'introduction de la notion d'aire proposées dans des manuels de quatre collections différentes. Notre cadre d'analyse place cette activité « amorce » au palier 2 : la comparaison des activités des manuels doit en effet conduire à une analyse des conditions de mise en œuvre en classe d'une activité d'introduction de la notion d'aire. En outre, il est attendu que le formé se place dans une posture d'élève-enseignant en prenant du recul sur les différents moyens permettant d'aborder la notion d'aire. L'association des manuels à comparer, choisie par le formateur, peut permettre de faire émerger différents éléments mathématiques, didactiques ou pédagogiques, qu'il pourra exploiter dans la phase de synthèse en fonction de ses objectifs de formation. La comparaison peut en effet amener le formé à un constat de choix différents faits par les auteurs de manuels à propos de l'introduction de la notion d'aire. Le formateur amènera alors le formé à s'interroger sur l'implication de ces choix sur les apprentissages des élèves.

Pour parvenir à la comparaison des activités mathématiques des manuels, les formés sont d'abord amenés à effectuer une activité de palier 1 dans la première phase de travail, en complétant la grille d'analyse proposée par le formateur pour un manuel donné. Le formé est ainsi conduit à une analyse de l'activité mathématique proposée dans le manuel et il est placé dans une posture d'élève-enseignant : il étudie une activité à destination des élèves. Il doit alors mobiliser des connaissances didactiques en acte, d'une part dans l'analyse didactique de l'activité mathématique du manuel (repérage des types de tâches, identification de procédures, anticipation d'erreurs et de difficultés possibles), d'autre part dans la découverte du choix des auteurs pour introduire la notion d'aire (par la grandeur ou par la mesure). Il peut également mobiliser des connaissances pédagogiques en acte s'il prend des informations sur le déroulement pédagogique décrit dans le livre du maître.

Renseigner la grille d'analyse proposée par le formateur suppose de la part du formé la capacité à réaliser l'activité mathématique présentée dans le manuel, c'est-à-dire la maîtrise de l'activité du palier 0, qu'il réalisera *a priori* de façon évoquée, en mettant en jeu des connaissances mathématiques en acte sur la notion d'aire. Le formé a également la possibilité de vérifier ses connaissances mathématiques propres, en consultant le livre du maître où sont exposées les connaissances mathématiques décontextualisées à enseigner.

Dans la phase de mise en commun, le formé peut, par exemple, relever l'existence d'approches différentes de la notion d'aire : entrée par la mesure ou en tant que grandeur. Il se situe ainsi au niveau des connaissances didactiques au palier 1 d'étude de la situation.

Le formateur pourra être amené à effectuer des rappels ou des apports de connaissances mathématiques décontextualisées à propos de la notion de grandeur et de celle de mesure. Il se situera alors au palier 1 au niveau des connaissances mathématiques, en revenant sur des acquis en lien direct avec l'activité du palier 0.

Si au moment de la phase de synthèse, le formateur choisit d'aller au-delà du simple constat de choix différents faits par les auteurs de manuels et invite les formés à interroger la pertinence de chacune de ces deux approches, il exploite alors l'analyse de manuels au palier 2. En effet, son objectif consiste ici à amener le formé à une prise de recul sur l'activité mathématique elle-même afin de dégager certains aspects didactiques relatifs à l'enseignement de la notion d'aire.

Des arguments en lien avec les difficultés et erreurs des élèves (confusion entre aire et périmètre par exemple), issus d'une analyse didactique du palier 1, peuvent permettre de justifier le choix d'une approche de la notion d'aire par les grandeurs plutôt que par la mesure. Le questionnement sur l'approche à privilégier pour enseigner la notion d'aire peut s'étendre à une réflexion sur d'autres grandeurs (palier 3).

Et enfin, dans le cadre par exemple de séminaires de recherche, le formateur pourrait exploiter cette analyse de manuels à un palier 4 dans le but d'étudier les conceptions des auteurs sur l'enseignement de la notion d'aire et plus généralement sur l'enseignement des grandeurs en vue de construire une programmation sur ces notions.

Donnons une autre illustration de l'utilisation du cadre d'analyse. La comparaison de manuels permet de faire émerger la notion de variable didactique lorsqu'un même type de tâches est proposé dans chacun des manuels mais que les choix des valeurs des variables diffèrent. Un tel objectif de formation se situe au palier 3.

La notion d'aire peut, par exemple, être introduite par un type de tâches de rangement de surfaces selon leur aire. Les manuels choisis seront tels que dans l'un, les surfaces sont non déplaçables si bien que la comparaison doit se faire visuellement et sans manipulation, tandis que dans l'autre, la comparaison peut se faire par découpage et recollement avec une manipulation effective.

Dans la comparaison de ces deux approches de la notion d'aire, une activité au palier 1 revient à identifier les différentes procédures de résolution liées à la variable didactique « nature de la situation », à savoir statique versus dynamique.

Une activité au palier 2 consiste à s'interroger tout d'abord sur la nécessité de manipulations effectives avant de proposer des « manipulations mentales », et de s'interroger ensuite sur les moyens d'amener les élèves à une activité de comparaison mentale.

Réfléchir plus généralement au rôle de la manipulation en phase d'apprentissage et aux étapes intermédiaires permettant de se construire des images mentales (décrire l'action en acte, l'évoquer) correspond à une activité du palier 3. Comme le souligne Peltier (2003) :

« Ces expériences ne pourront être mobilisées que si elles ont été décrites au moment de l'action et surtout évoquées après avoir été menées, de manière différée et sans retour à la manipulation. » (Peltier, 2003)

Ainsi, selon les manuels qu'il choisit, la façon dont il les associe, selon la grille d'analyse qu'il propose et selon les éléments de synthèse qu'il choisit/privilégie/met en valeur, le formateur va exploiter cette situation de formation d'analyse de manuels scolaires à différents paliers.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BROUSSEAU G. (1988). Les différents rôles du maître. BULLETIN DE L'A.M.Q. MONTREAL., 1988, pp.14-24
- BROUSSEAU G. (2010) Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques (1998). http://math.unipa.it/~grim/Gloss_fr_Brousseau.pdf
- DOUADY R. (1986) Jeux de cadres et dialectique outil-objet. *Recherche en Didactique des Mathématiques* 7(2). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- HOUEMENT C. (1995) Projets de formation des maîtres du premier degré en mathématiques : programmation et stratégies. Thèse de l'Université Paris 7.
- HOUEMENT C. (2013) Au milieu du gué : entre formation des enseignants et recherche en didactique des mathématiques. Note d'habilitation à diriger des recherches. Université Paris Diderot – Université de Rouen.
- KUZNIAK A. (1994) Etude des stratégies de formation en mathématiques utilisées par les formateurs des maîtres du premier. Thèse de l'Université Paris 7.
- MANGIANTE-ORSOLA C. & PETITFOUR E. (2015) L'analyse de manuels en formation : pour quoi faire ? *Actes du XLI^{ème} Colloque de la COPIRELEM, Mont-de-Marsan 2014*. IREM de Bordeaux.
- MARGOLINAS C. (2012) *Des savoirs à la maternelle, oui mais lesquels ?* XXXIX Colloque COPIRELEM, Quimper.
- SAYAC N. (2010) *Appréhender la formation des professeurs des écoles en France à travers la pratique des formateurs en mathématiques*. Actes du congrès de l'AREF, Université de Genève.
- PELTIER M-L. (2003) « Le napperon » : un problème pour travailler sur la symétrie axiale. In *Carnets de route de la COPIRELEM. CONCERTUM. Tome 2* (p.161-172). ARPEME.