

BILAN DU GROUPE DE TRAVAIL N°11

Responsables

MILLON-FAURE* Karine – DIAS** Thierry – KOUAME KOFFI*** Pierre

Correspondant - CS

THEIS**** Laurent

Les communications et les discussions au sein de notre groupe ont permis d'aborder de nombreuses thématiques et questions de recherche. Nous avons d'une part approfondi les problématiques en lien avec les axes initialement choisis, mais nous avons également étendu notre réflexion à d'autres sujets concernant l'enseignement des mathématiques auprès de public spécifiques ou dans des contextes particuliers.

I. LES DISPOSITIFS POUR LA SCOLARISATION DES PUBLICS SPECIFIQUES

Dans la lignée de certaines recherches antérieures (voir par exemple Tambone, 2014), les communications de cet atelier permettent l'étude et le questionnement de divers dispositifs institutionnels proposés aux élèves à besoins éducatifs particuliers. La richesse de cette étude est ancrée dans la pluralité des dispositifs et des pays d'origine des différents intervenants du groupe de travail (France, Suisse).

Serment nous présente une classe de « développement primaire » du Canton de Vaud destinée à l'accueil d'élèves qui, sans relever des institutions spécialisées, ne peuvent suivre les cours dispensés dans le cursus ordinaire. Athias et Le Borgne analysent le travail d'un collectif de chercheurs et de professeurs en classe de SEGPA¹ autour de l'enseignement de la géométrie. Houdement et Petitfour étudient les interactions d'une élève et de son enseignante lors d'une séance en IME² pour déficients intellectuels. Reydy et Urruty s'intéressent aux pratiques évaluatives des enseignants en ULIS³-école, ULIS-collège, IME ou ITEP⁴.

De son côté, Vendaïra compare la mise en œuvre d'une situation, préalablement éprouvée dans des classes ordinaires, dans une institution avec des élèves aux troubles du comportement et une fondation avec des élèves ayant des troubles du spectre autistique. Les communications de Vulliemin et Bellanger et celle de Twardoch portent toutes deux sur l'observation de cours d'appui intensifs proposés une semaine par an à des élèves ayant des difficultés en mathématiques. Millon-Fauré et Mendonça-Dias cherchent à comprendre la nature des obstacles aux apprentissages mathématiques qui attendent les élèves allophones

* Université d'Aix-Marseille - France – karine.millon-faure@univ-amu.fr

** Haute École Pédagogique de Vaud - Suisse – thierry.dias@hepl.ch

*** Laboratoire de recherche en Didactique, École Normale Supérieure Abidjan - Côte d'Ivoire – koffipierrekouame@yahoo.fr

**** Université de Sherbrooke - Canada – laurent.theis@usherbrooke.ca

¹ Sections d'Enseignement Général et Professionnel Adapté

² Institut Médico-Educatif

³ Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire

⁴ Institut Thérapeutique, Éducatif et Pédagogique

scolarisés en UPE2A⁵. Kouame observe l'enseignement proposé aux élèves aveugles au sein de l'INPPA⁶. Enfin Assude et al. étudient des séances de mathématiques proposées à des élèves sourds scolarisés dans une ULIS-collège.

Par ailleurs, certaines présentations ont également attiré notre attention sur d'autres types de dispositifs. Ainsi, Morin et al. analysent un dispositif d'aide expérimenté dans des classes ordinaires pour des élèves en grande difficulté en mathématiques. Denervaud et Dias regardent les postures d'aide d'enseignants spécialisés en formation initiale lors de séances dédiées à la résolution de problèmes. Peteers, quant à elle, décortique certains tests utilisés dans le diagnostic des cas de dyscalculie.

II. LES ENJEUX DE LA FORMATION A L'ENSEIGNEMENT SPECIALISE

Les spécificités de l'enseignement dans des contextes d'adaptation scolaire ayant été établies par diverses recherches (Dias et al., 2012 ; Giroux, 2015), nous avons réfléchi à quelques pistes concernant les dispositifs de formation pour ces enseignants.

Ainsi Houdement et Petitfour étudient lors de l'analyse d'un épisode de classe, les diverses positions occupées par un élève et son enseignante. Elles montrent comment l'enseignante a, à son insu, empêché la mise en œuvre par l'élève d'une stratégie pertinente par rapport à la tâche proposée. L'étude de tels évènements pourrait, selon elles, amener les enseignants débutants à s'interroger sur les effets de leur propre posture dans la classe.

Dénervaud et Dias proposent également d'amener les étudiants à analyser des séances de classe filmées afin de les aider à adopter une posture réflexive. À partir d'une grille d'observation construite par ces deux chercheurs, les étudiants sont alors invités à repérer certains indicateurs permettant de catégoriser les différents types d'étayage observés. Cette étude et les débats qu'elle suscite peuvent permettre à ces futurs enseignants de diversifier leur propre pratique.

Reydy et Urruty se sont eux engagés dans un projet de formation-recherche afin d'aider les enseignants à surmonter les difficultés rencontrées dans l'exercice de leur métier. En collaboration avec les praticiens et en réponse à leurs demandes, ces chercheurs ont conçu un dispositif d'évaluation en situation pour des élèves présentant des troubles importants des fonctions cognitives. La formation pour la prise en main de ce dispositif devrait ensuite permettre aux enseignants d'améliorer leurs pratiques concernant cet aspect délicat de leur fonction.

III. LES ENJEUX DU PLURILINGUISME DANS L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES

Plusieurs contributions ont montré les difficultés rencontrées parfois par les enseignants et les élèves pour s'entendre sur une langue commune. Or, dans le cas des élèves allophones, Millon-Fauré (2013) avait montré la nécessité de maîtriser certaines compétences langagières spécifiques à l'activité mathématique pour réussir dans cette discipline. Ceci a été confirmé, dans notre atelier, par la présentation de Millon-Fauré et Mendonça-Dias : l'analyse quantitative et qualitative d'une évaluation proposée à une cohorte d'élèves d'UPE2A a en effet permis d'étudier les principaux obstacles qui attendaient les élèves allophones lors de leur scolarisation en France. Si divers paramètres semblent jouer un rôle comme notamment

⁵ Unité Pédagogique pour Élèves Allophones Arrivants

⁶ Institut national pour la promotion des aveugles de Côte d'Ivoire

une maîtrise souvent insuffisante des savoirs mathématiques attendus dans les écoles françaises, l'étude met en évidence de graves lacunes dans la connaissance du lexique propre aux mathématiques et la nécessité de recourir à un enseignement spécifique pour y remédier.

En outre, les problèmes de communication entre enseignants et élèves peuvent apparaître dans des contextes radicalement différents. Ainsi Kouame évoque les difficultés rencontrées pour la scolarisation des élèves aveugles de Côte d'Ivoire. En effet, les enseignants qui interviennent dans ces dispositifs n'ont pas reçu de formation spécifique pour encadrer ce type de public : beaucoup, notamment, ne maîtrisent pas le braille.

Enfin, Assude et al. observent l'intégration dans des classes ordinaires d'élèves sourds non oralisants. L'intervention, incontournable, d'un interprète au sein de la classe, soulève de nouvelles questions : comment la communication s'organise-t-elle entre les élèves sourds, leur interprète et le reste de la classe ? Les traductions d'une langue à l'autre (français écrit, français oral et langue des signes) ne causent-elles pas des distorsions des propos échangés et des perturbations dans l'activité mathématique des élèves ?

IV. REFLEXIONS SUR LES RESSOURCES

La question des ressources utilisées dans des contextes d'adaptation scolaire s'est révélée être une question récurrente dans notre atelier : peut-on reprendre celles conçues pour l'enseignement ordinaire (en envisageant éventuellement certains aménagements des tâches proposées) ? Salin (2007) avait déjà pointé la difficulté qu'il pouvait y avoir pour mettre en œuvre, dans des classes spécialisées des situations didactiques comparables à celles préconisées dans les cours habituels.

Vendeira aboutit à un constat similaire lorsqu'elle propose des tâches permettant de travailler sur la visualisation iconique et non iconique des figures à partir de formes en bois. L'analyse des mises en œuvre dans des dispositifs d'enseignement spécialisé fait en effet apparaître des différences par rapport aux observations faites dans les classes ordinaires, notamment au niveau du processus de dévolution. Ces premiers résultats laissent penser que des adaptations de ces situations sur le plan didactique s'avèrent incontournables.

De même Athias et Le Borgne cherchent à améliorer l'enseignement de la géométrie en SEGPA. Pour cela, ils envisagent d'utiliser un logiciel de géométrie dynamique, permettant d'appréhender certaines propriétés mathématiques sous un angle différent de l'environnement « papier-crayon ». Ils s'interrogent toutefois sur les obstacles que peut constituer l'acquisition des connaissances instrumentales nécessaires à la manipulation de ce logiciel pour des élèves ayant des difficultés d'apprentissage.

D'autres chercheurs se sont plutôt tournés vers la recherche de ressources spécifiques pour l'enseignement spécialisé. Ainsi Kouame cherche à savoir si les enseignants accueillant les élèves aveugles de Côte d'Ivoire disposent du matériel adapté aux difficultés de leur public. À partir de l'analyse des réponses à un questionnaire, il relève que les praticiens interrogés se plaignent d'une insuffisance des ressources à leur disposition, ce qui paraît avoir un impact négatif sur la qualité de leur enseignement.

Serment, quant à lui, propose pour une classe accueillant des élèves en grande difficulté scolaire une situation originale : il s'agit de travailler la notion d'angles à partir des angles dièdres de solides de Platon de très grande taille. Il observe que les manipulations que cette activité suscite ainsi que la taille particulière de ces solides ont permis aux élèves de mieux appréhender cette notion délicate comme l'attestent les évaluations mises en place en fin d'expérimentation.

V. ANALYSE DES GESTES DAIDE

Plusieurs chercheurs se sont intéressés à l'analyse des gestes d'aide proposés par les enseignants dans des contextes d'adaptation scolaire et ont interrogé leur pertinence. L'épisode étudié par Houdement et Petitfour, par exemple, illustre les répercussions négatives que peuvent occasionner certains étayages. L'enseignante observée cherche en effet à imposer la stratégie attendue à l'une de ses élèves afin d'éviter que celle-ci ne se trouve en situation d'échec. Mais ce faisant, elle l'empêche de poursuivre la mise en œuvre d'une technique personnelle qui s'avérait pourtant judicieuse.

Vulliemin et Bellanger ont comparé les gestes d'étayage, de tissage et de co-construction de l'atmosphère mis en œuvre par un même enseignant dans plusieurs contextes. Ils montrent que ceux-ci varient en fonction de l'élève et de la situation considérée, ce qui traduit une certaine adaptabilité professionnelle de l'enseignant observé.

Dénervaud et Dias ont également cherché à catégoriser les différents types d'étayage qui apparaissent lors des séances de classe portant sur la résolution de problèmes. A partir des travaux de Wood et al. (1976) et d'Anghileri (2006), ils ont conçu une grille d'analyse et ont choisi huit indicateurs permettant de distinguer diverses catégories rassemblées en deux grandes familles : les étayages centrés sur l'élève (implication) et ceux centrés sur la tâche (résolution).

Par ailleurs, la recherche de dispositifs d'aide pertinents pour les élèves à besoins éducatifs particuliers nous a amenés à nous interroger sur la dialectique entre individualisation et appui sur le groupe classe. Dans ce contexte, il y a en effet nécessité d'une part d'adapter l'enseignement aux difficultés et potentialités propres à chaque individu et d'autre part de favoriser les interactions entre élèves afin de faciliter la co-construction des connaissances. Ceci aboutit à une tension entre ces deux pôles qui présentent chacun un intérêt propre. Ainsi Twardoch montre, à travers des études de cas, que les séances d'aide individualisée permettent un meilleur dépistage de l'anxiété mathématique. Elle souligne qu'elles facilitent aussi, à condition que le dispositif puisse s'étendre sur une période suffisamment longue, la prise en charge de ce trouble et qu'elles permettent aux élèves concernés de mieux réguler leurs émotions.

Morin et al. étudient eux des dispositifs d'aide proposés à un petit groupe d'élèves en grande difficulté. Cette organisation permet d'une part aux enseignantes observées d'intervenir avec chaque élève de manière individuelle et de donner à chacun la possibilité de poser les questions qu'il n'aurait pas osé évoquer en grand groupe. D'autre part elle facilite les interactions entre élèves et la confrontation de leurs conceptions avec celles de leurs camarades.

VI. QUESTIONNEMENTS SUR LES DIFFERENTES TEMPORALITES

L'évocation des différentes temporalités qui se côtoient au sein de la classe est apparue à diverses reprises dans nos discussions. Comment définir l'avancée du temps didactique lors des études micro de certains événements des séances de classe ? Comment articuler les notions de temps didactique, temps praxéologique (Assude et al., 2016) et de temps personnel de l'élève ? Lorsqu'une personne extérieure (par exemple un AESH⁷) vient aider certains élèves durant un cours, les systèmes didactiques auxiliaires (Chevallard, 1995) formés par les élèves concernés et l'intervenant restent-ils forcément en phase avec le reste de la classe ?

⁷ Accompagnant des Élèves en Situation de Handicap

À ce propos, Assude et al. observent que le système didactique auxiliaire constitué par les élèves sourds et leur interprète n'est pas toujours synchronisé avec le reste de la classe. Des apartés (ou « bulles de compréhension ») résultant de la coexistence des diverses langues dans la classe (français oral / français écrit / langue des signes) apparaissent en effet régulièrement et les chercheurs s'interrogent sur les obstacles éventuels que cela pourrait créer pour l'activité mathématique et les apprentissages des élèves.

Morin et al. présentent deux mises en œuvre d'un autre type de système didactique auxiliaire. Il s'agit cette fois de proposer à un groupe d'élèves en difficulté un temps de travail supplémentaire avant et après une séance de classe ciblée. Même s'ils n'observent pas d'avancée du temps didactique lors de ces séances, les auteurs insistent sur l'intérêt de la fonction chronogénétique de ces dispositifs qui permettent notamment aux élèves concernés de disposer de plus de temps que leurs camarades pour appréhender certaines notions mathématiques.

VII. APPUI SUR DES CHAMPS DISCIPLINAIRES AUTRES QUE LA DIDACTIQUE

Certains auteurs ont éprouvé le besoin d'utiliser certains outils émanant d'autres champs disciplinaires. Ces apports nous paraissent intéressants, dans la mesure où nous les articulons avec les principes propres aux théories de la didactique des mathématiques.

Pour étudier l'anxiété mathématique, Twardoch propose de s'appuyer sur certains résultats obtenus en neurosciences notamment grâce aux apports de la neuro-imagerie. En observant d'une part les zones du cerveau sollicitées lors des activités mathématiques et d'autre part les processus permettant la régulation de l'état émotionnel, une explication des mécanismes mis en jeu dans ce trouble peut être avancée. À partir de ces travaux, Twardoch parvient à mettre en évidence certaines caractéristiques de l'anxiété mathématique chez une élève en grande difficulté.

Peteers utilise des outils et des cadres théoriques issus de la didactique des mathématiques, mais également de la psychologie et des sciences cognitives pour analyser des tests proposés lors du dépistage de la dyscalculie. Ceci lui permet de mieux cerner les objectifs de ce genre d'évaluations et surtout les biais éventuels du dispositif : Peteers montre ainsi que certains types de tâches ne sont pas (ou pas correctement) évalués.

VIII. ETUDE DES MODALITES D'EVALUATION

Le problème de l'évaluation se révèle être un sujet particulièrement sensible dans le contexte de l'adaptation scolaire. Ainsi Reydy et Urruty précisent qu'il s'agit là d'une des principales préoccupations des enseignants qu'ils ont rencontrés et ce d'autant plus qu'il existe très peu de ressources réellement adaptées à cette finalité. À partir de l'analyse des pratiques déclarées de douze enseignants, Reydy et Urruty cernent les difficultés des praticiens et conçoivent un dispositif d'évaluation en situation, offrant des possibilités d'auto-évaluation par les élèves.

Millon-Fauré et Mendonça-Dias pointent également le défi que peut constituer l'évaluation d'élèves allophones. En effet, il convient de s'assurer que leurs éventuelles difficultés dans la maîtrise du français ne viennent pas interférer dans leur activité mathématique. Or, même après un an de scolarisation dans un dispositif d'UPE2A destiné à accélérer l'apprentissage de la langue de scolarisation, plus d'un tiers des élèves interrogés par ces chercheuses ne parvenaient pas à réaliser certaines tâches lorsque la consigne était en français alors qu'ils disposaient des connaissances mathématiques nécessaires.

Enfin, Peteers montre comment une analyse didactique fine des types de tâches rencontrées à l'école pour une notion donnée peut permettre de repérer les lacunes des tests préconisés pour dépister les cas de dyscalculie. Ces considérations l'amènent à vouloir améliorer les évaluations existantes et à chercher à concevoir un test plus adapté aux compétences effectivement attendues durant les cours de mathématiques.

Toutes les discussions qui se sont développées dans notre atelier se sont révélées particulièrement enrichissantes. Elles ont permis à chacun de progresser dans sa connaissance de l'enseignement des mathématiques auprès de publics spécifiques. Ceci souligne l'intérêt et la nécessité, pour enrichir le champ des travaux dans ce domaine, de rencontres et confrontations entre chercheurs d'institutions différentes, voire de pays différents. Nous espérons bien poursuivre dans la prochaine conférence EMF.

REFERENCES

- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33–52.
- Assude, T., Millon-Fauré, K., Koudogbo, J., Morin, M-P, Tambone, J. et Theis, L. (2016). Du rapport entre temps didactique et temps praxéologique dans des dispositifs d'aide associés à une classe. *Recherches en didactique des mathématiques*, 36.2, 197-230.
- Chevallard, Y. (1995). La fonction professorale : esquisse d'un modèle didactique. In R. Noirfalise et M.-J. Perrin (dir.), *Actes de la VIIe école d'été de didactique des mathématiques* (p. 83-122). Clermont-Ferrand : IREM.
- Dias, T., & Tièche Christinat, C. (2012). Spécificités des situations didactiques dans l'enseignement spécialisé. Dans J.-L. Dorier et S. Coutat (coord.), *Actes du colloque Espace Mathématique Francophone, Enseignement des mathématiques et contrat social* (p.1067-1075). Genève, Suisse : Université de Genève.
- Giroux, J. (2015). Difficultés des élèves en mathématiques au primaire : les apports de la didactique. *Math-Ecole*, 224, 3-7
- Millon-Fauré K. (2013). Enseigner les compétences langagières indispensables à l'activité mathématique. *Repère Irem*, 90, 49-64.
- Salin, M.-H. (2007). À la recherche de milieux adaptés à l'enseignement des mathématiques pour des élèves en grande difficulté scolaire, In J. Giroux et al. (éds.), *Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques* (pp. 195-218). Montréal : Bande didactique.
- Tambone, J. (2014). Enseigner dans un dispositif auxiliaire : le cas du regroupement d'adaptation et de sa relation avec la classe d'origine de l'élève. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 47(2), 51-71.
- Wood, D., Bruner, J. S. and Ross, G. (1976), The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-10

ANNEXE

LISTE DES TEXTES DU GT 11 PAR ORDRE ALPHABETIQUE DU PREMIER AUTEUR

ASSUDE, T., MILLON-FAURE, K. & TAMBONE, J.

Problèmes de synchronisation dans l'enseignement des mathématiques auprès d'élèves sourds

ATHIAS, F. & LE BORGNE, P.

Recherche coopérative sur l'introduction de la géométrie dynamique en Segpa

BELLANGER, P. & VULLIEMIN, M.

Recherche autour des gestes professionnels observés en pédagogie de soutien individuel

DENERVAUD, S. & DIAS, T.

Un outil d'analyse de la pratique au service de la démarche problem solving avec des élèves en difficulté

HOUEMENT, C. & PETITFOUR, E.

Jeu de pouvoir dans l'enseignement spécialisé

MILLON-FAURE, K. & MENDONCA-DIAS, C.

Étude de l'impact des difficultés langagières des élèves allophones sur leur activité mathématique

MORIN, M.-P., THEIS, L., ASSUDE, T., MILLON-FAURE, K., TAMBONE, J. & KOUDOGBO, J., HAMEL, V. & MARCHAND, P.

Étude d'un dispositif d'aide à l'intention d'élèves en difficulté dans la résolution d'une situation-problème mathématique

PETEERS, F.

Analyse didactique de tests visant à évaluer les compétences mathématiques de base dans le cadre scolaire ou de diagnostic de la dyscalculie

REYDY, C. & URRUTY, P.

Accompagner les enseignants spécialisés dans l'évaluation des compétences mathématiques de leurs élèves

SERMENT, J.

Dispositif pour aborder la notion d'angle avec des élèves de 10-12 ans dans une classe d'enseignement spécialisé dans le canton de Vaud (Suisse)

TWARDUCH, C., DIAS, T. & DERUAZ, M.

Appuis individuels pour le repérage de l'anxiété mathématique chez une élève du gymnase

VENDEIRA, C.

Processus de dévolution d'une même série de tâches dans plusieurs contextes

AFFICHES

KOUAME, P.

L'enseignement des mathématiques pour une école inclusive en côte d'Ivoire : Cas des élèves handicapés visuels de l'Institut National pour la promotion des aveugles (INPPA) d'Abidjan