

# INCLURE LES ELEVES A BEP EN RESOLUTION DE PROBLEMES : TRAVAIL D'ANTICIPATION EN ULIS ET EN RASED

Florence Peteers

CY Cergy Paris Université, Université Paris Cité, Univ Paris Est Creteil, Univ. Lille, Univ Rouen, LDAR

Nous présentons deux cas d'enseignantes spécialisées organisant leur séquence sur la résolution de problème selon le modèle théorisé par Toullec-Théry (2020), à savoir une séance d'anticipation en petit groupe articulée avec une séance dans la classe de référence. En nous appuyant sur la théorie de la double approche (Robert & Rogalski, 2002), nous dégageons les logiques d'action qui guident leurs choix pour les séances d'anticipation censées améliorer l'accessibilité des tâches proposées en classe.

Résolution de problèmes, inclusion, élèves à besoins éducatifs particuliers, pratiques enseignantes

La résolution de problèmes joue un rôle essentiel dans l'activité mathématique et occupe une place centrale dans les programmes de l'école primaire en France ainsi que dans le Plan d'Etude Romand en Suisse. Il s'agit cependant d'une activité complexe qui nécessite la coordination de plusieurs compétences (Bergeaut, 2012), source de nombreuses difficultés chez les élèves et en particulier pour les élèves à besoins éducatifs particuliers (BEP). Par exemple, les élèves présentant des difficultés d'apprentissage en mathématiques réussissent moins bien les problèmes à plusieurs étapes que les élèves tout-venant (Noël & Karagiannakis, 2020).

Les recherches semblent montrer que les aides méthodologiques sont insuffisantes (Houdement, 2017) et que c'est en résolvant des problèmes dans leur globalité qu'on apprend à les résoudre. Or, les élèves en difficultés rencontrent peu d'occasion de mener à terme le processus de résolution en classe, ce qui ne fait qu'accentuer leurs difficultés (Houdement, 2017).

Dans cet article, nous analysons deux cas d'inclusion mixte (anticipation en petit groupe avec l'enseignant·e spécialisé·e précédant une séance de co-enseignement dans la classe de référence) soutenues par un dispositif RASED (Réseaux d'Aides Spécialisées aux Elèves en Difficulté) et par un dispositif ULIS (Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire). Nous nous intéressons plus particulièrement aux choix réalisés par les enseignant·es spécialisé·es pour anticiper la séance de co-enseignement dans la classe de référence.

## CONTEXTE

L'inclusion des élèves à « besoins éducatifs particuliers » constitue actuellement un véritable défi pour l'école. La scolarisation de ces élèves a fait l'objet de plusieurs lois depuis une vingtaine d'années. En France, la scolarisation par l'Education nationale de tous les enfants en situation de handicap en milieu ordinaire a été rendue obligatoire suite à la loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation de la citoyenneté des personnes handicapées. La loi du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'Ecole de la république a ensuite posé les fondements de l'école inclusive en ces termes : « Le service public reconnaît que tous les enfants partagent la capacité d'apprendre et de progresser. Il veille à l'inclusion scolaire de tous les enfants, sans distinction. ». Avec cette loi, on observe un changement de paradigme, ce n'est plus à l'élève en situation de handicap de s'adapter au contexte scolaire, mais à l'école d'aménager, pour lui, les situations d'apprentissage pour le faire progresser. L'objectif est d'aller vers une école toujours plus inclusive sachant s'adapter aux besoins spécifiques. Dernièrement, la loi du 26 juillet 2019 pour une école de la confiance présente une série de mesures visant à renforcer l'école inclusive, notamment en ce qui concerne l'accompagnement des élèves en situation de handicap. Des modalités de co-enseignement peuvent également être envisagées. Celui-ci se caractérise par un travail pédagogique à deux, dans un espace physique/groupe/classe partagé et nécessite un travail conjoint de planification et d'évaluation des apprentissages (Tremblay, 2020). Selon plusieurs auteurs (Tremblay, 2020), le co-enseignement entre l'enseignant·e de la classe de référence et l'enseignant·e

spécialisé·e peut être considéré comme le modèle de service le plus cohérent avec l'inclusion scolaire (Tremblay 2017).

Nous nous intéresserons ici aux actions mises en œuvre par des enseignantes spécialisées dans le cadre de deux dispositifs de soutien aux élèves à BEP en France : le RASED et l'ULIS. Les deux dispositifs se distinguent notamment par les profils des élèves concernés. En effet, les aides spécialisées du RASED concernent essentiellement les élèves d'écoles maternelles et élémentaires en grande difficulté scolaire. Les élèves scolarisé·es au titre des ULIS présentent, quant à elles et eux, des troubles des fonctions cognitives ou mentales, des troubles spécifiques du langage et des apprentissages, des troubles envahissants du développement (dont l'autisme), des troubles des fonctions motrices, des troubles de la fonction auditive ou encore des troubles de la fonction visuelle ou des troubles multiples associés (pluri-handicap ou maladies invalidantes).

## CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE

Notre objectif étant d'analyser les pratiques enseignantes, nous nous appuyerons sur le cadre théorique de la double approche développée par Robert et Rogalski (2002). Afin d'étudier la complexité de ces pratiques, Robert et Rogalski (2002) proposent une analyse en cinq composantes. La composante cognitive regroupe les analyses liées au scénario d'apprentissage planifié par l'enseignant·e ainsi qu'à ses choix (tâches, modalités, supports, organisation, ...). Elle nous renseigne sur l'itinéraire cognitif élaboré par l'enseignant·e. La composante médiative englobe les analyses relatives aux interactions entre les acteurs (discours de l'enseignant·e, aides, modalités de mise au travail, ...). La combinaison de ces deux composantes permet de dégager les logiques d'action de l'enseignant·e (Robert & Rogalski, 2022). Les trois autres composantes permettent de dégager les déterminants de ces pratiques en prenant en compte le métier et ses contraintes. Dans la composante personnelle, on retrouve les représentations que l'enseignant·e peut avoir sur ses élèves, sur l'enseignement des mathématiques, ... La composante institutionnelle prend en considération les contraintes auxquelles est soumis l'enseignant·e (cadre législatif, programme, horaire, ...). Enfin, la composante sociale relève de l'inscription de l'enseignant·e dans un collectif en tenant compte notamment des exigences et attentes de son établissement.

En appui sur ce cadre théorique, nous nous posons la question de recherche suivante :

Quelles sont les logiques d'action qui guident les enseignant·es spécialisé·es lors de l'anticipation d'une séance de co-enseignement en résolution de problèmes ?

Nous nous limiterons donc, dans cet article, à une description des activités des enseignant·es spécialisé·es. Pour répondre à cette question nous avons mené deux études de cas dans deux dispositifs d'inclusion différents (RASED et ULIS école). Nous nous sommes focalisés sur une séquence sur la résolution de problème organisée en deux temps selon le modèle théorisé par Toullec-Théry (2020), à savoir une séance d'anticipation en petit groupe (RASED ou ULIS) articulée avec une séance en classe en co-enseignement. Conformément aux caractéristiques du co-enseignement décrites précédemment, un travail de préparation conjointe a été mené dans chaque cas (notamment en ce qui concerne l'identification des objectifs de la séquence et la sélection des problèmes pour les séances de co-enseignement et d'anticipation). La chercheuse n'est pas intervenue dans la conception des séances.

Nous avons analysé plus en détails une séance d'anticipation en petit groupe. Pour chaque cas, nous disposons d'une vidéo de la séance que nous avons transcrite ainsi que de divers documents fournis par les deux enseignantes (fiches de préparation, co-projet, projet d'aide spécialisé (PAS)).

Nous avons procédé à une analyse suivant trois dimensions (Robert & Rogalski, 2002) : scénario prévu, formes de travail et interactions. Nous nous sommes principalement basés sur les fiches de préparation de la séance d'anticipation et de la séance co-enseignement y faisant suite pour reconstituer les scénarios prévus par les deux enseignantes. Les vidéos et leurs transcriptions nous ont ensuite permis d'identifier les formes de travail effectives (activité des élèves et de l'enseignante, modalités et supports) ainsi que les interactions enseignante/élève(s). La relecture de tous ces éléments d'analyse en termes d'activités

effectuées par l'enseignante nous a ensuite amené à caractériser les composantes cognitive et médiative des pratiques des deux enseignantes et, *a fortiori*, de dégager des hypothèses sur les logiques d'action qui les guident.

## ÉTUDE DE CAS EN RASED

L'enseignante A est enseignante spécialisée sur un dispositif RASED. La classe concernée par notre étude est une classe de CE2 (5H) dans laquelle 4 élèves (SE, SA, TE et LA) sont en difficultés en résolution de problèmes et soutenus par le RASED. Les difficultés de ces élèves sont principalement des difficultés au niveau de la représentation du problème. Ils présentent également un manque de compétences métacognitives et d'auto-contrôle les amenant à proposer des réponses incohérentes avec la situation problème.

L'intervention porte sur la résolution de problèmes additifs (au sens de Vergnaud, 1990) et se déroule entre novembre et décembre 2020. La séquence se compose de 14 séances alternant séance d'anticipation en petit groupe et co-enseignement en classe entière. L'objectif de la séquence, pour l'ensemble des élèves de la classe est de schématiser un problème et d'explicitier ses choix. Nous analyserons plus en détails la séance n°9. Nous avons choisi cette séance car c'est la première fois que les élèves vont avoir affaire à un problème de transformation avec recherche de la transformation, ce qui présente une difficulté majeure par rapport aux problèmes traités jusque-là (recherche de l'état final ou d'un tout)<sup>1</sup>.

### Scénario prévu

Le problème proposé aux élèves lors de la séance de co-enseignement dans la classe de référence est le suivant :

*A la fin du 1<sup>er</sup> quart-temps, l'équipe Rouge de basket affiche un score de 38 points. A la fin du 2<sup>e</sup> quart-temps, le tableau des scores affiche pour eux 50 points. Combien ont-ils marqué de points pendant cette 2<sup>e</sup> période ?*

Pour anticiper la résolution de ce problème, l'enseignante spécialisée (ES) propose dans la séance d'anticipation le problème suivant :

*A la fin du premier quart temps, l'équipe rouge de basket, affiche un score de 16 points. A la fin du deuxième quart temps, le tableau des scores affiche pour eux 33 points. Combien ont-ils marqué de points pendant le deuxième quart temps ?*

Elle envisage un travail en trois temps. Un premier temps est dédié au rappel du contrat et des connaissances antérieures ainsi qu'à une présentation des objectifs globaux et individuels. Un second temps est consacré au travail autour du problème du basket : lecture de l'énoncé et clarification du vocabulaire, représentation<sup>2</sup> mentale du problème, utilisation de matériel (une barquette et des jetons) pour valider la représentation mentale en individuel puis mise en commun. Le troisième et dernier temps consiste en un retour sur les objectifs et une mise en lien avec la séance de co-enseignement prévue plus tard dans la semaine.

Ce qui est attendu des élèves lors du travail au sein du petit groupe RASED n'est pas de trouver la solution mais plutôt un travail sur la compréhension de l'énoncé et représentation mentale du problème (via une simulation de la situation avec du matériel dénombrable). L'enseignante A attend également de la part des élèves qu'ils verbalisent ce qu'il se passe dans leur tête et ce qu'ils font.

Les problèmes proposés sont des problèmes de transformation d'état avec recherche de la transformation. Auparavant dans la séquence, les élèves ont uniquement rencontré des problèmes de composition ou transformation avec recherche du tout ou de l'état final. Le problème proposé en anticipation est identique au problème traité en classe, mis à part quelques reformulations (remplacement de « 1<sup>er</sup> » par « premier »

<sup>1</sup> Nous nous appuyons sur les recherches ayant comparé les taux de réussite à différents types de problèmes (voir par exemple Feyfant, 2015).

<sup>2</sup> Au sens de Julo (1995).

par exemple) et une modification des valeurs numériques. Celles-ci sont légèrement inférieures pour le problème traité en anticipation mais restent difficilement visualisables mentalement (l'ordre de grandeur n'est pas modifié). En ce qui concerne l'énoncé, il évoque une situation peu familière aux élèves. Le repérage en quarts-temps constitue une difficulté supplémentaire et le contexte choisi ne rend pas la transformation (passage d'un état initial à un état final) très transparente (les points ne forment pas une collection d'objets mais sont uniquement accessibles via le tableau des scores, objet sans doute peu familier des élèves et sur lequel la quantité est exprimée de façon symbolique – chiffres arabes). Le matériel à disposition (une barquette et des jetons), alors qu'il est destiné à aider les élèves à la représentation, peut, au contraire, constituer un obstacle. En effet, l'unique barquette ne permet de représenter l'état qu'à un instant T et rend difficile le retour sur un élément de la transformation passée.

## Formes de travail

La séance dure 45 minutes. Le premier temps de la séance (10min) se passe dans un coin de la salle, les élèves sont assis sur des bancs, l'enseignante A devant un tableau blanc. Ce temps consiste essentiellement en un collectif dialogué avec de longs monologues de l'enseignante. Les élèves doivent rappeler le travail qui a été fait lors des séances précédentes (le problème et difficultés rencontrées) ensuite l'enseignante leur demande de se rappeler des différentes étapes pour la résolution qu'elle écrit au tableau. Les objectifs globaux et individuels sont énoncés<sup>3</sup>, les élèves écoutent.

Le deuxième temps (28min) commence par un moment collectif autour d'une table ronde. Il y a d'abord rappel des étapes de travail sous forme de collectif dialogué<sup>4</sup> (1min), suivi d'une lecture individuelle de l'énoncé (1min). Le vocabulaire (et notamment les termes de « quart-temps », « score » et « basket ») est ensuite précisé dans un collectif dialogué (4min) et l'énoncé relu individuellement (1min). L'enseignante guide ensuite la représentation mentale de la situation (4min) et rappelle les consignes pour le travail individuel (1min) :

ES : Vous allez tous avoir du matériel. Vous allez devoir avec le matériel comprendre ce qu'il se passe avec les points.

Pour ce travail, les élèves sont dispersés dans la salle et l'enseignante passe chez chacun pour les faire verbaliser (travail en dyade enseignant-élève). Cette recherche individuelle dure 6 minutes environ. Les quatre élèves finissent par mettre 16 jetons dans la barquette et ajouter 33 jetons. Face à cette erreur, l'enseignante A les rassemble en collectif autour de la table ronde et amorce un faux collectif dialogué (principalement avec 2 élèves) pour amener le groupe à modifier sa procédure. Le problème devient alors un problème de dénombrement (mettre 16 dans la barquette, ajouter des jetons pour arriver à 33 et compter combien on en a ajouté).

Le troisième et dernier temps de la séance (5min) se déroule au même endroit que le premier temps et consiste essentiellement en un monologue de l'enseignante sur le travail qui sera réalisé en classe entière pendant que les élèves écoutent.

## Interactions

Dès le départ, l'enseignante A opte pour l'utilisation de matériel (barquette et jetons) pour aider les élèves à la représentation. Lors de la phase de travail individuelle, elle s'appuie essentiellement sur le

<sup>3</sup> Pour l'ensemble du groupe, l'objectif annoncé par l'enseignante A est de comprendre de quoi parle le problème et expliquer ce qu'il se passe à l'aide de matériel. En ce qui concerne les objectifs individuels, pour SE, il s'agit « que tu sois capable de me dire voilà, voilà ce qu'il se passe et voilà ce que je vais faire avec mon matériel ». Pour LA, « il va falloir toi qu'à chaque fois tu vérifies bien que ce que tu t'es imaginé dans la tête, ça correspond bien à ce que tu as fait avec les jetons ou avec les bâtons ». Et enfin, pour TE et SA, il faut « que tous les deux vous preniez bien le temps de vous représenter dans la tête, d'imaginer les choses ».

<sup>4</sup> Nous reprenons ce terme de Barrera-Curin et al. (2020).

questionnement pour essayer d'amener progressivement les élèves à préciser leur réponse, comme on peut le constater dans l'extrait suivant.

ES : Alors qu'est ce que tu fais ?

TE : Moi j'ai fait 16

ES : 16. Tu en as fait quoi des 16 ? Tu as fait 16 quoi ? Avec les jetons ? Tu as fait avec les jetons ?

TE : 16 jetons

ES : 16 jetons, d'accord. Tu les a mis où ?

TE montre la barquette

ES : Ok. Et qu'est ce que tu vas faire ?

TE : Après je vais rajouter les jetons

ES : Tu vas rajouter combien de jetons ?

TE : 33

ES : Tu rajoutes 33 jetons ?

TE : Oui

ES : Qu'est ce que tu vas avoir dans ta barquette après ?

TE : 33

ES : Tu dois avoir dans ta barquette 33 jetons. D'accord ? Donc réfléchis bien à ça, tu dois avoir 33 dans ta barquette, c'est ce que tu m'as dit.

Une fois passée près de chaque élève, l'enseignante A se rend compte que tous les élèves font la même erreur, à savoir mettre 16 jetons dans la barquette et en ajouter 33. Elle essaie, toujours via le questionnement, de les amener à revoir leur procédure mais sans succès. Elle les invite alors à se rassembler autour de la table ronde et va associer au questionnement une recontextualisation en faisant le lien avec le contexte évoqué dans l'énoncé (match de basket) et le matériel.

ES : Alors au départ ils ont, ils ont combien de points ?

SE : 16

(...)

ES compte les jetons

ES : 16 points au départ. Là ils ont joué. Ils ont marqué plein de points, tout ça, ils sont contents. Qu'est ce qu'ils font ?

SE : Ils font une mi-temps

SE : Ils font une pause. On fait la pause, tout ça, on se repose

Tous miment la pause

ES : Vite ça reprend ! On joue et on marque des points.

TE ajoute des jetons dans la barquette en comptant.

ES : Stop ! Comment on va savoir combien de points il faut marquer ? Jusqu'où on s'arrête ?

TE : Jusqu'à 33.

ES : A la fin de la deuxième mi-temps on s'arrête où ? 33 de ce que tu rajoutes ? Ou 33 en tout ?

TE : 33 en tout

Une autre élève va ensuite mettre 16 jetons dans un coin de la barquette et compter ce qu'il reste (correspondant aux 17 points du second quart temps).

Tout au long de la séance, l'enseignante A intervient pour maintenir l'attention des élèves (« D'accord ? », « TE, on est là, l'énoncé est là ») et parfois les encourager (« C'est une bonne idée de mettre les pions dans la barquette »).

### Logiques d'action de l'enseignante A

L'enseignante A choisi de travailler la représentation du problème, c'est pour elle une condition nécessaire pour que les élèves puissent entrer dans la tâche au moment du co-enseignement et qu'ils puissent travailler au même rythme que les autres élèves. En effet, le problème utilisé en anticipation est quasiment identique à celui traité en co-intervention mais l'objectif du travail en petit groupe est de « comprendre l'énoncé d'un problème » et non de le résoudre. Plusieurs fois dans la séance, l'enseignante A rappelle d'ailleurs que l'important n'est pas la solution.

SA : Moi je sais c'est quoi la réponse

ES : C'est pas tant la réponse qui m'intéresse SA, qu'est ce qui m'intéresse de savoir ?

SA : Les points ?

ES : Ce qui m'intéresse c'est comment tu fais pour trouver une réponse.

Selon Julot (1995), la construction d'une représentation passe par 3 vecteurs :

- l'interprétation s'appuyant sur la sélection d'éléments pertinents liée aux types d'informations, au contexte sémantique, aux connaissances de l'individu ;
- la structuration (la représentation forme un tout cohérent qui se structure) ;
- l'opérationnalisation qui donne un passage à une action effective, notamment dans les calculs et tracés, ou mentale pendant les déductions.

Dans le cas de l'enseignante A, l'aide porte surtout sur l'interprétation (vocabulaire présent dans l'énoncé, explicitation du contexte, accent mis sur les éléments importants de l'énoncé, ...). Elle accompagne véritablement les élèves dans cette interprétation :

ES : Alors là pour l'instant on n'a pas de cahier. Dans la situation que vous avez imaginée, les points ils sont où ? Ils sont écrits où ?

TE : Dans l'affiche

ES : Ouais, sur un tableau, une affiche avec des chiffres qui tournent, d'accord ? C'est ça qui est important, d'accord ? Est-ce que c'est important les joueurs de basket ?

Elèves : Non !

ES : Est-ce que c'est important la couleur des équipes ?

Elèves : Non !

ES : Est-ce que c'est important les joueurs, heu les spectateurs ?

Elèves : Non !

ES : Ok, tout ça pourtant vous l'avez imaginé. Mais ce qui compte pour vous c'est le tableau des scores.

L'enseignante A laisse peu de temps de réflexion individuelle (2min de lecture individuelle + 6'30 sur les 45 minutes de la séance). L'obstacle didactique (recherche d'un état intermédiaire) n'a pas été anticipé ce qui explique l'écart entre le scénario prévu et le déroulement effectif. De plus, l'enseignante ne laisse pas les élèves aller au bout de leur raisonnement erroné (16+33) dont le résultat aurait pu être remis en question collectivement. En effet, elle les arrête avant que l'erreur ne se produise : « Stop ! Comment on va savoir combien de points il faut marquer ? ».

La manipulation est au cœur des séances d'anticipation en RA. Il semble que pour l'enseignante A, il est nécessaire que les élèves manipulent des objets concrets pour qu'ils puissent se représenter une situation problème et initier des procédures de résolution (le matériel est imposé). Or l'utilisation du matériel n'est pas anticipée par l'enseignante A (et ne facilite pas ici la représentation du problème).

Enfin, il y a volonté de ne pas « tuer le problème » en utilisant le questionnement et en s'appuyant sur le collectif afin d'amener les élèves à une utilisation du matériel en adéquation avec la situation problème.

## ÉTUDE DE CAS EN ULIS

L'enseignante B est enseignante spécialisée sur un dispositif ULIS. Quatre élèves du dispositif sont inclus dans leur classe de référence lors des séances de mathématiques (deux élèves de CE1 (4H) et deux élèves de CM1 (6H)). Nous nous intéresserons à l'anticipation d'une tâche de résolution de problème ouvert pour les deux élèves de CM1 (AD et AM). L'objectif de la séquence, pour l'ensemble des élèves de la classe est de permettre à tous de participer au rallye mathématique du département. L'anticipation se déroule sur deux courtes séances (10 minutes environ) en raison des difficultés attentionnelles des élèves de l'ULIS. Lors de la première séance, seule AD est présente. L'anticipation pour AM se fait dans la seconde séance, commune avec 3 autres élèves du dispositif.

Les deux élèves présentent un trouble du spectre autistique. AD manifeste une grande anxiété face à une nouvelle tâche et une désorganisation de son temps ainsi qu'un manque d'autonomie face à une tâche non automatisée. AM a également besoin d'être rassurée face à une tâche nouvelle. En ce qui concerne la résolution de problèmes, on peut s'attendre à ce qu'elles présentent des difficultés à élaborer des stratégies de résolution même si le contexte de celui-ci est purement mathématique (comme le souligne Dutillieux, 2008, qui a travaillé sur l'enseignement des mathématiques auprès d'enfants autistes). En revanche, elles devraient être capable de mémoriser et reproduire des stratégies déjà rencontrées (Dutillieux, 2008).

## Scénario prévu

La Figure 1 illustre la tâche choisie pour la séance de co-enseignement.

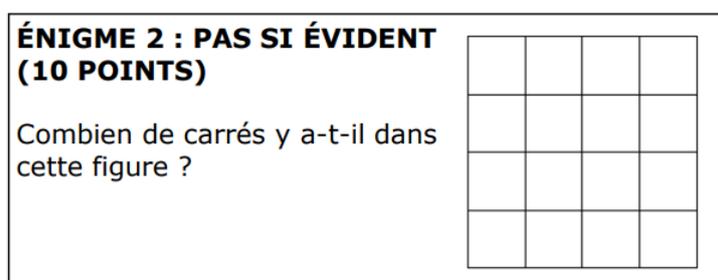


Fig. 1 : Tâche co-enseignement (extrait du rallye math GDMS 2, 2014-2015)

Afin d'anticiper le travail à réaliser lors du co-enseignement, l'enseignante B propose à AD les deux tâches illustrées par les Figures 2 et 3. Les tâches proposées à AM sont illustrées par les Figures 4 et 5.



Fig. 2 : Anticipation AD : tâche 1 (extrait de Enig'maths)

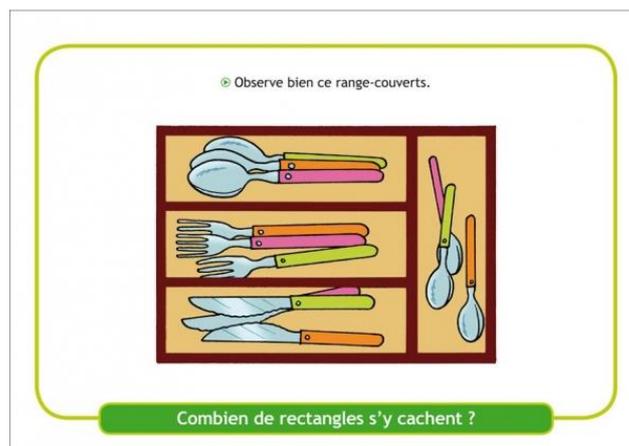


Fig. 3 : Anticipation AD : tâche 2 (extrait de Enig'maths)

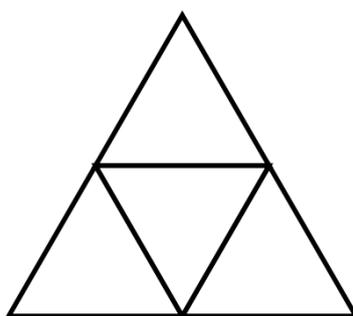


Fig. 4 : Anticipation AM : tâche 1 (Combien y a-t-il de triangles ?)

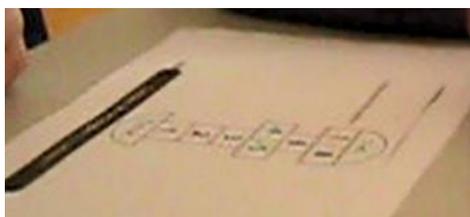


Fig. 5 : Anticipation AM : tâche 2 (Combien y a-t-il de rectangles ?)

Il s'agit de problèmes ouverts mettant en jeu un dénombrement. En effet, l'élève dispose d'une figure complexe et doit dénombrer l'ensemble des carrés, rectangles ou triangles composant la figure. Ces tâches nécessitent également un changement de regard sur les figures (Duval & Godin, 2005). En effet, les sous-figures sont facilement identifiables mais il faut ensuite dépasser ce premier regard pour repérer les figures pouvant être obtenues par assemblage par juxtaposition des sous-figures de base.

On constate une progressivité dans la difficulté des tâches proposées par l'enseignante B. Que ce soit pour AD ou AM, il s'agit de repérer uniquement les 4 carrés ou triangles constituant la figure ainsi que la « grande » figure (contour de la figure). Pour la deuxième tâche, il faut procéder de façon identique et repérer en plus d'autres figures formées par les sous-figures de base (ce qui fait en tout 7 figures pour le range-couverts et 13 figures pour la marelle). En ce qui concerne la tâche réalisée en co-enseignement, le nombre de carrés à trouver est beaucoup plus élevé (30 possibilités) et peuvent être constitués de 1, 2, 3 ou 4 carrés de base. La progressivité est donc basée essentiellement sur la quantité de figures à identifier, ce qui permet, dans les premières tâches proposées, de limiter les difficultés d'énumération (au sens de Briand, 1999). Les changements de regard sont également limités (il y a moins d'assemblages possibles). En revanche, le choix de figures à caractère « figuratif » (damier, range-couvert, marelle) peut constituer un obstacle au changement de regard (Duval & Godin, 2005). Le côté utilitaire du range-couvert, par exemple, tend à focaliser l'attention sur les quatre compartiments.

## Formes de travail

Pour la séance d'anticipation avec AD, le travail est mené en dyade enseignante B/élève AD. Cette séance dure 7'40. Lors de la première minute, l'enseignante B prend soin de repréciser le cadre de travail, en particulier elle cite les élèves avec qui elle devra travailler lors de la prochaine séance en ULIS et lors du co-enseignement en classe. La première tâche (Figure 2) lui est ensuite proposée sur papier et résolue rapidement (3') à l'oral avec coloriage des carrés ou contours des carrés. Le déroulé est similaire pour la seconde tâche (Figure 3).

La séance d'anticipation avec AM est un peu plus longue (12'54). La première tâche (Figure 4) est proposée aux 4 élèves présents. Le travail est dans un premier temps individuel, chacun doit écrire sur sa feuille combien il voit de triangles. Après environ 1 minute, l'enseignante B demande à chacun combien il a trouvé de triangles. Tous les élèves en ont repéré 4. S'en suit un collectif dialogué dans lequel AM soulève le fait que le contour de la figure représente lui-aussi un triangle. Les autres élèves ne sont pas d'accord donc l'enseignante donne à chacun deux triangles en papier (l'un correspondant aux petits triangles composant la figure – voir Figure 4 – et l'autre correspondant au contour de la figure). Elle leur demande, individuellement, de « voir si ces triangles existent dans leur figure ». Pendant ce temps, elle donne à AM la seconde tâche (Figure 4). Le travail se poursuit en dyade enseignante/élève. L'enseignante B passe auprès de chaque élève et le questionne jusqu'à ce que les 5 triangles soient identifiés. AM la sollicite à 5 reprises pour valider sa réponse. Les deux dernières minutes consistent en un travail en dyade enseignante/AM sur la deuxième tâche.

## Interactions

Une grande partie des interactions entre l'enseignante B et les élèves (que ce soit AD ou AM) visent à maintenir leur attention et les encourager (« Vas-y », « Continue », ...). Comme l'enseignante A, l'enseignante B s'appuie essentiellement sur le questionnement pour interagir avec les élèves et les amener à avancer dans la résolution du problème. Elle tente, via le questionnement, d'orienter l'élève vers la solution (« Il n'y en a pas d'autres ailleurs ? ») mais n'est jamais dans l'imposition :

ES : Alors combien il y a de rectangles d'après toi ?

AD : 1, 2, 3, 4 (en traçant le contour avec son doigt)

ES : Est-ce que tu en vois un autre rectangle ? Comme pour les carrés ?

AD : Non

ES : Non, tu n'en vois pas d'autre. D'accord c'est très bien

Dans cet extrait, AD est au travail sur la deuxième tâche (Figure 3). Elle identifie bien les rectangles composant la figure. Pour la pousser plus loin dans sa réflexion, l'enseignante B essaie de l'amener à transposer ce qui a été fait dans la tâche précédente mais cela ne fonctionne pas. L'enseignante abandonne et y reviendra plus tard dans la séance. Elle peine à prendre en charge le blocage lié ici au changement de regard voir le renforce en insistant sur le terme « voir » (« Est-ce que tu vois un autre rectangle »).

Le questionnement ne suffit pas toujours. Des éléments de réponse sont parfois donnés de manière plus explicite, que ce soit avec des mots ou des gestes. Par exemple, lors de la résolution de la seconde tâche (Figure 5), AM identifie bien les rectangles de base et les rectangles formés par deux rectangles de base mais bloque pour identifier le dernier rectangle. Pour la mettre sur la voie l'enseignante B intervient : « Réfléchis encore un peu, regarde bien, tu as dit lui et lui, lui et lui et... Regarde, encore plus grand que 2 par 2 ». Ou encore, lors de la résolution de la première tâche (Figure 2), AD a bien repéré les 4 carrés composant la figure mais ne parvient pas à aller plus loin dans son raisonnement, l'enseignante va alors lui montrer avec son doigt le contour de la figure et le questionner (« Et ça, qu'est-ce que c'est ? (montre le contour de la figure). Qu'est-ce que c'est ça ? »).

## Logiques d'action de l'enseignante B

Il semble que pour l'enseignante B, il faille entraîner les élèves sur des problèmes simples puis de plus en plus complexes afin qu'ils puissent développer et réinvestir des stratégies de résolution. Cela permettrait de le mettre en réussite en classe avec les autres élèves. Dans les deux séances, la première tâche consiste à identifier les sous-figures de base et la figure formée par le contour. La deuxième tâche comporte en plus des sous-figures formées des sous-figures de base, mais dont le contour doit être ajouté par un effort de pensée.

La résolution est guidée dans le sens où une partie de la solution est induite par l'enseignante mais celle-ci vérifie toujours que l'élève peut reformuler de lui-même la solution qui lui a été donnée, comme c'est le cas dans l'épisode suivant lors de la première séance d'anticipation avec AD.

ES : Alors ça fait combien de carrés en tout ?

AD : 1, 2, 3, 4

ES : 4. Et le grand là, ça en fait combien en plus ?

AD : 1

ES : 1. Donc 4 (montre 4 doigts). AD ! 4 et 1 ça va faire combien de carrés ?

AD : 5

ES : 5 carrés. Est-ce que tu peux me les montrer les 5 carrés ? Est-ce que tu peux les tracer avec ton doigt ? Fais-moi voir. Ou avec un crayon, vas-y

ES (en même temps que AD trace avec son crayon) : 1, 2, 3, 4 et 5

ES : C'est très très bien AD, bravo !

Cela confirme également les hypothèses de Dutilleul (2008) quant aux pics et creux de compétences des élèves autistes en résolution de problème. L'objectif poursuivi par l'enseignante n'est pas d'arriver à la « bonne » réponse (ici un dénombrement exhaustif) mais de faire progresser les élèves dans l'acquisition et la mémorisation de nouvelles stratégies de résolution.

Les caractéristiques cognitives des élèves vont également contraindre le travail de l'enseignante. En effet, leur capacité de concentration étant limitée, elle va se limiter à des tâches courtes afin de garder l'attention des élèves et leur implication dans la tâche (le temps de travail dure une quinzaine de minutes consécutives, au-delà les élèves ont besoin de faire une pause). Son discours se limite également à des questions et explications brèves. Il y a, de plus, une réelle volonté de ne pas se mettre en opposition face aux élèves qui pourraient se braquer et refuser de poursuivre le travail (comme indiqué dans l'analyse des besoins de AD réalisée par l'enseignante).

## CONCLUSION

Dans cet article, nous avons effectué deux analyses de cas qui nous ont permis de dégager deux manières de penser l'anticipation d'une séance de co-enseignement en résolution de problèmes. D'un côté, en RASED avec un problème arithmétique basique, l'anticipation est focalisée sur la représentation du problème destiné à être donné en classe à l'aide notamment de matériel manipulable. De l'autre côté, en ULIS avec un problème ouvert, il s'agit de permettre aux élèves de mettre en place ou de s'approprier des stratégies de résolution en travaillant sur des problèmes de difficulté graduelle (jeu sur les variables didactiques). Dans les deux cas, il s'agit de mettre en place des conditions devant permettre à l'élève d'entrer facilement dans la tâche lors du co-enseignement. Pour l'enseignante du RASED, il semble que l'obstacle à cette entrée dans la tâche pour ses élèves se situe principalement au niveau de la compréhension et représentation du problème tandis que pour l'enseignante de l'ULIS, l'obstacle se situe plutôt dans la mise en place d'une stratégie de résolution.

Malgré l'intention des enseignantes spécialisées, nous avons relevé, dans les deux situations analysées, certains choix réalisés s'élevant en obstacle aux apprentissages visés (choix du matériel dans le premier cas et choix des figures dans le second). Ces « maladresses » sont-elles liées à des difficultés dans la préparation conjointe (qui est délicate à mettre en œuvre comme l'a par exemple montré Toullec-Théry, 2021), à un manque de questionnement didactique sur les objets mathématiques en jeu (de la part des enseignantes spécialisées et/ou des enseignantes de classe ?) ? Dans tous les cas et comme nous avons pu le mettre en évidence par notre analyse, il semble que les obstacles sur lesquels d'appuient les séances d'anticipation soient trop généraux. Les obstacles didactiques spécifiques aux problèmes traités dans les séances de co-enseignement ne sont pas pris en compte. L'identification de ces obstacles constitue donc un élément crucial dans la conception des séances d'anticipation.

Les deux situations sont très différentes tant au niveau du contexte qu'au niveau des contenus mathématiques abordés. Il est difficile de savoir si les choix des enseignantes sont liés au type de problème (mais on peut supposer que la représentation du problème joue un rôle essentiel aussi dans les problèmes ouverts, de la même manière que l'identification de stratégies de résolution dans le cas des problèmes arithmétiques), aux spécificités du dispositif ou des élèves. L'observation d'autres séances ainsi qu'une analyse des autres composantes (personnelle, institutionnelle et sociale) pourrait sans doute nous renseigner à ce sujet. Par la suite, il s'agira également d'évaluer l'impact de ce travail d'anticipation sur l'activité des élèves dans le groupe classe lors du co-enseignement et d'essayer de dégager des conditions pour qu'un travail d'anticipation en résolution de problèmes puisse bénéficier aux élèves à BEP.

## REMERCIEMENTS

Un très grand merci aux deux enseignantes spécialisées pour le partage de leurs pratiques qui sont au centre de cet article.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bergeaut, J.-F. (2012). Résolution de problèmes et difficultés en mathématiques. *Bulletin de l'APMEP*, 499, 306-308.
- Barrera-Curin, R. I., Bergeron, L. & Perreault, A. (2020). Analyse des interactions dans une classe où les élèves présentent des difficultés langagières : l'influence des pratiques d'une enseignante sur l'activité mathématique des élèves. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 23(1), 103-133.
- Briand, J. (1999). Contribution à la réorganisation des savoirs pré-numériques et numériques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(1), 41-76.
- Dutillieux, G. (2008). Enseignement des mathématiques et enfants autistes. *Les Sciences de l'Éducation - Pour l'Ère Nouvelle*, 41(1), 65-90.
- Duval, R. & Godin, M. (2005). Les changements de regard nécessaires sur les figures. *Grand N*, 76, 7-27.
- Feyfant, A. (2015). La résolution de problèmes de mathématiques au primaire. *Dossier de veille de l'IFÉ*, 105, 1-20.
- Houdement, C. (2017). Résolution de problèmes arithmétiques à l'école. *Grand N*, 100, 59-78.
- Julo, J. (1995). *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques. Un apport de la psychologie cognitive à l'enseignement*. Presses Universitaires de Rennes.
- Loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées ; JORF n°36 du 12 février 2005.
- Loi n°2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'École de la République ; JORF n°0157 du 9 juillet 2013.
- Loi n° 2019-791 du 26 juillet 2019 pour une école de la confiance ; JORF n°0174 du 28 juillet 2019.

- Noël, M. P. & Karagiannakis, G. (2020). *Dyscalculie et difficultés d'apprentissage en mathématiques : Guide pratique de prise en charge*. De Boeck Supérieur.
- Robert, A. & 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*, 2(4), 505–528.
- Toullec-Théry, M. (2020). Ingénieries didactiques coopératives et coenseignement pour contribuer à une scolarisation inclusive. *Éducation et Francophonie*, 48(2), 116-138.
- Toullec-Théry, M. (2021). Un coenseignement comme réponse à une scolarisation inclusive : vers quelles transformations de pratiques. Dans G. Pelgrims, T. Assude & J.-M. Perez (dirs.). *Transition et transformations sur les chemins de l'éducation inclusive* (pp.77-95). Éditions SZH/CSPS.
- Tremblay, P. (2017). Co-enseignement : transformation des dispositifs inclusifs. *Diversité*, 190(1), 69-74.
- Tremblay, P. (2020). Le co-enseignement : fondements et redéfinitions. *Éducation et Francophonie*, 48(2), 14-36.
- Vergnaud, G. (1990). Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques. Un exemple : les structures additives. *Petit x*, 22, 51-69.