HAL
open science

Etude de systèmes didactiques en difficulté : réflexions sur les conditions d'accessibilité didactique aux savoirs mathématiques

Karine Millon Faure

To cite this version:

Karine Millon Faure. Etude de systèmes didactiques en difficulté : réflexions sur les conditions d'accessibilité didactique aux savoirs mathématiques. Education. AMU, 2021. tel-03615460

HAL Id: tel-03615460

https://amu.hal.science/tel-03615460

Submitted on 21 Mar 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

ÉTUDE DE SYSTÈMES DIDACTIQUES EN DIFFICULTÉ :

RÉFLEXIONS SUR LES CONDITIONS D'ACCESSIBILITÉ DIDACTIQUE AUX SAVOIRS MATHÉMATIQUES

KARINE MILLON-FAURÉ

NOTE DE SYNTHÈSE DU DOSSIER DE DEMANDE D'HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES

DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES

« Tout le monde est un génie. Mais si on juge un poisson sur sa capacité à grimper à un arbre, il passera sa vie à croire qu'il est stupide. »

Citation attribuée à Albert Einstein

Table des matières

Mon positionnement de chercheuse _____ *5*

1) **Présentation de mon parcours** _____ **5**

2) **Présentation des axes de recherche de mon travail** _____ **11**

3) **Une inscription assumée dans le travail d'équipe** _____ **13**

4) **Mes appuis épistémologiques et méthodologiques** _____ **23**

5) **Mes outils théoriques : Analyse a priori et praxéologies** _____ **31**

6) **Mes outils théoriques : Le triplet de genèses** _____ **32**

A. Systèmes didactiques en difficulté _____ *41*

1) **Quelques précisions sur le public étudié et les dénominations utilisées** _____ **41**

2) **Quelle approche pour traiter de cette problématique ?** _____ **46**

3) **L'inclusion du point de vue des élèves** _____ **52**

4) **L'inclusion du point de vue des enseignants** _____ **56**

5) **L'inclusion du point de vue des savoirs : quelques études de cas issues de recherches antérieures** _____ **60**

6) **L'inclusion du point de vue des savoirs : mes propres observations** _____ **62**

7) **Différenciation didactique passive** _____ **66**

8) **Accessibilité didactique** _____ **74**

9) **Éléments de synthèse et pistes de réflexion** _____ **78**

B. Systèmes didactiques rencontrant des difficultés langagières __81

1) Pourquoi parler du 'langage spécifique aux mathématiques' ? _____ 81

2) Les caractéristiques du langage spécifique aux mathématiques_____ 84

3) La place de l'activité langagière dans les phénomènes d'enseignement / apprentissage _ 89

4) Lorsque le contexte d'enseignement entrave la communication _____ 102

5) Les classes accueillant des élèves allophones _____ 111

6) Une ULIS pour élèves sourds_____ 118

7) Un appui sur d'autres systèmes sémiotiques_____ 126

8) Éléments de synthèse et pistes de réflexion _____ 132

C. Les systèmes didactiques auxiliaires _____135

1) Problématiques soulevées par l'articulation entre différents systèmes didactiques____ 135

2) Les SDA internes _____ 144

3) Les SDA externes _____ 155

7) Un SDA externe particulier : les dispositifs « préventifs »_____ 164

8) Éléments de synthèse et pistes de réflexion _____ 180

Conclusion et perspectives de recherche _____185

1) Les adaptations en classe ordinaire _____ 186

2) La prise en compte du langage spécifique aux mathématiques _____ 191

3) Les systèmes didactiques auxiliaires_____ 195

Bibliographie _____200

Mon positionnement de chercheuse

1) Présentation de mon parcours

- ***Une entrée par le terrain***

Ce sont véritablement les questions de terrain qui m'ont amenée à la didactique. Enseignante de mathématiques dans un collège du 3e arrondissement de Marseille, je recevais régulièrement dans mes classes des élèves arrivés depuis peu en France et dont le français n'était pas la langue maternelle. Je constatais qu'ils rencontraient des difficultés plus grandes que leurs camarades autochtones et je voulais en comprendre la raison.

Certes, la sociologie et ses considérations sur les caractéristiques socio-culturelles de ces populations auraient pu m'apporter des éléments de réponses : les difficultés économiques rencontrées par ces familles, les appartements exigus, l'absence de chambre individuelle ou de bureau, le chômage pour les parents… constituaient des paramètres forcément peu favorables à l'investissement dans les études. La prise en compte des composantes psychologiques, le traumatisme provoqué par le déracinement, la perte de repères due à l'immersion dans une culture inconnue, les éventuelles horreurs vécues dans le pays d'origine ou durant le voyage…, permettaient également d'expliquer en partie les difficultés scolaires rencontrées par ces élèves.

Mais je cherchais une autre piste, un autre angle d'approche, car au-delà de la compréhension de la situation, je voulais surtout déterminer les paramètres, sur lesquels en tant qu'enseignante, je pouvais jouer, afin de trouver des dispositifs susceptibles de mieux répondre à leurs besoins. Au lieu de me focaliser sur l'enfant et ses spécificités, il me paraissait par conséquent essentiel de prendre en compte l'individu en tant qu'élève, en tant qu'apprenant, et donc de considérer également les objets de savoirs visés ainsi que l'influence des modalités d'enseignement sur les apprentissages. Ces réflexions (ainsi qu'une longue discussion avec Alain Mercier…) m'ont alors convaincue de me tourner vers la didactique.

- ***Observation des élèves allophones***

Lorsque l'on s'intéresse aux apprentissages des élèves migrants, les difficultés langagières représentent le premier obstacle auquel on peut penser. En effet, pour la quasi-totalité de ces élèves, le français ne constitue, avant d'arriver en France, ni la langue maternelle, ni la langue de scolarisation. Beaucoup n'ont même jamais entendu parler français avant leur immigration. Après leur arrivée, leur seule fréquentation avec cette langue se résume parfois au temps passé à l'école : à la maison, la famille, l'entourage voire les émissions de télé continuent de recourir à leur langue d'origine… Par conséquent, on peut s'attendre à ce que la compréhension et/ou la production d'énoncés en français (à l'oral ou à l'écrit)

s'avèrent plus délicates que pour leurs camarades nés en France. Or, les compétences langagières constituent d'une part un objet (dans la mesure où la compréhension et l'usage de certains termes du lexique mathématique figurent parmi les attendus des programmes de chaque niveau de classe) et d'autre part un moyen pour construire ses connaissances (notamment lors d'échanges avec les pairs, des processus de secondarisation…). Ces compétences s'avèrent également indispensables pour attester, lors des évaluations, de ses apprentissages (pour comprendre la tâche attendue à partir d'un énoncé oral ou écrit, pour répondre aux questions posées…). Il paraît donc concevable que leur mauvaise maîtrise du français constitue, pour les élèves allophones, un obstacle aux apprentissages mathématiques. Pourtant, beaucoup des élèves que je recevais dans mes classes parvenaient à acquérir les rudiments de la langue française à une vitesse incroyable : au bout de quelques mois, ils s'exprimaient souvent sans l'ombre d'un accent et soutenaient sans difficulté une conversation usuelle. Par ailleurs, les mathématiques étaient supposées posséder une langue propre et universelle et paraissaient donc être moins impactées qu'une autre discipline par les difficultés langagières. Alors, dans ces conditions, quelles sont les répercussions exactes d'une mauvaise connaissance du français sur l'activité mathématique ? Est-ce que les apprentissages des élèves allophones dans cette discipline nécessitaient au préalable une certaine maîtrise de la langue usuelle ?

C'est pour répondre à ces questions que je me suis lancée dans une thèse en didactique (Millon-Fauré, 2011). Je voulais d'une part mieux comprendre les difficultés que rencontraient les élèves migrants dans leurs apprentissages mathématiques, mais également analyser les pratiques de leurs enseignants afin de déterminer si elles étaient effectivement susceptibles de répondre à leurs besoins. Pour cela, j'ai recueilli et étudié plusieurs types de données : des productions d'élèves migrants et ordinaires, des entretiens avec les élèves ou avec leurs enseignants, des vidéos de séances de classe..., dans plusieurs établissements marseillais, dont celui dans lequel j'exerçais. Étudier une situation dans laquelle on est si directement impliquée, voire s'observer soi-même, constitue un défi difficile à relever dans la mesure où toute analyse nécessite une prise de recul, une distanciation afin d'examiner avec objectivité les traces recueillies. Mais ce choix peut également représenter un atout car cette connaissance approfondie du terrain peut éclairer les réflexions et aider à discriminer dans les observations le générique de l'incident. En m'entretenant avec mes propres élèves j'ai ainsi été frappée par l'ampleur de leurs lacunes concernant le lexique mathématique, phénomène dont je n'avais jamais mesuré la gravité en tant qu'enseignante. J'ai ainsi pu saisir le malentendu qui guettait tous les professeurs accueillant des élèves allophones dans leurs classes : les enseignants s'appuyaient généralement sur l'aisance de leurs élèves dans les conversations courantes pour estimer les difficultés langagières de ces derniers. Or j'ai découvert qu'une maîtrise convenable de la langue usuelle ne constituait pas une condition suffisante (ni d'ailleurs nécessaire…) pour comprendre ou produire un énoncé mathématique, ce qui m'a amenée à compléter, pour le cas particulier de cette discipline, les résultats trouvés par divers chercheurs avant moi (notamment Cummins, 1979 ; Spolsky & Shohamy, 1999 ; Naude, Pretorius & al., 2003 ; Ni

Riordain & Mccluskey, 2015). D'autres compétences langagières s'avéraient incontournables pour profiter des enseignements proposés durant les séances de mathématiques dans les établissements français et même après plusieurs années en France, certains élèves allophones ne les possédaient pas.

Il paraissait donc indispensable d'aider ces élèves à s'approprier ces compétences nécessaires aux apprentissages mathématiques. Pourtant, l'analyse des cours de mathématiques proposés aux élèves allophones m'a montré que les pratiques habituelles des enseignants ne permettaient pas toujours d'atteindre cet objectif (Millon-Fauré, 2014 ; Millon-Fauré, 2020 a) et c'est la raison pour laquelle j'ai conçu et expérimenté des modules visant à accélérer l'apprentissage du 'langage spécifique aux mathématiques' (Millon-Fauré, 2013 a). L'analyse des effets produits par ce type de dispositifs sur l'acquisition des compétences langagières indispensables aux apprentissages mathématiques a révélé des résultats encourageants. En outre, mes observations des élèves migrants m'ont également amenée à mettre en évidence un autre type de difficultés que ce public pouvait rencontrer lors de ses apprentissages mathématiques, à savoir, le transfert des connaissances d'une institution à l'autre (Millon-Fauré, 2010). Mais cette première étude m'a surtout convaincue du rôle que la didactique pouvait jouer dans l'amélioration des enseignements proposés et cela m'a donné envie d'utiliser le résultat de mes recherches pour aider les professeurs à enrichir leurs pratiques de manière à mieux pouvoir répondre aux besoins de leurs élèves. Cette perspective m'a ainsi conduite à l'écriture d'un ouvrage à destination des formateurs d'enseignants et des praticiens : L'enseignement des mathématiques aux élèves allophones (Millon-Fauré, 2017).

- ***Mise en œuvre d'ingénieries didactiques dans des établissements classés ZEP***

Au-delà de ma thèse, cet intérêt pour les élèves en difficulté en mathématiques a continué de m'animer et de guider mes recherches. Je voulais mieux comprendre les raisons de leurs échecs et surtout concevoir des adaptations plus pertinentes pour faciliter leur entrée dans les apprentissages mathématiques. Impliquée dans l'équipe dirigée par Alain Mercier, Yves Matheron et Serge Quillio, j'ai ainsi participé, pendant plusieurs années, à l'élaboration, à partir des travaux de Guy Brousseau, de plusieurs ingénieries didactiques (concernant l'apprentissage de la multiplication, de la division, des fractions…) et surtout à leurs expérimentations dans des établissements ZEP (une école primaire et un collège). Les réunions régulières avec les enseignants pour discuter de nos propositions, puis l'analyse des séances de classe qui en découlait, m'ont permis de mieux appréhender les relations entre didacticiens et praticiens ainsi que la spécificité des regards et des attentes de chacun. Cette expérience m'a également prouvé comment cette collaboration pouvait venir enrichir à la fois les pratiques des enseignants et celles des chercheurs.

Cet appui sur le terrain s'avérait en effet indispensable car nous voulions concevoir des activités suffisamment « robustes » pour être utilisées dans toutes les classes, y compris celles accueillant des élèves de quartiers défavorisés. J'avais effectivement déjà eu l'occasion de constater que les contraintes particulières qui pesaient sur l'enseignement dans ces

établissements, conduisaient parfois les enseignants à mettre en place des pratiques inhabituelles (Millon-Fauré, 2013 b) de nature à compromettre les possibilités d'enseignement et d'apprentissage. La mise en œuvre de ces ingénieries m'a ainsi amenée à réfléchir aux différents paramètres sur lesquels il était possible de jouer lors de la conception d'une situation d'enseignement et d'apprentissage, à l'impact des choix concernant les variables didactiques et surtout à leurs répercussions sur les apprentissages des élèves, notamment pour ceux qui se trouvaient en difficulté en mathématiques. Cette recherche m'a également permis de percevoir les obstacles que l'on pouvait rencontrer concernant la diffusion d'ingénieries didactiques et de m'interroger sur la position à adopter, pour un didacticien, durant l'élaboration d'un tel dispositif (Millon-Fauré & Méjani, 2017).

- ***Poursuite de mes recherches sur les élèves allophones***

Suite à ma nomination en tant que maître de conférences à Marseille, j'ai poursuivi mon travail sur les élèves allophones avec Catherine Mendonça-Dias, didacticienne du français langue seconde. Associées à une équipe de chercheurs issus de diverses disciplines (sociologie, sciences du langage, anthropologie, sciences de l'éducation, ethnologie, didactique…), nous nous sommes intéressées, lors du projet Evascol (2015-2017) commandité par le Défenseur des Droits[1], aux dispositifs d'accueil mis en place pour les élèves migrants et les enfants du voyage. Co-responsable de l'axe 2, je me suis centrée sur la collecte et l'étude des informations concernant les pratiques pédagogiques mises en œuvre et surtout sur l'évaluation des élèves accueillis dans les dispositifs d'UPE2A[2].

Avec Catherine Mendonça-Dias, nous avons notamment étudié les connaissances scolaires de ces élèves en français et en mathématiques à leur arrivée en France, puis au bout d'un an de scolarisation. Grâce aux tests en ligne que nous avons mis en place, nous avons pu analyser de manière statistique les résultats obtenus par un nombre significatif d'élèves allophones (plus de 350 élèves), puis nous avons complété ces observations par une étude qualitative à partir d'un questionnaire en présentiel auprès d'un échantillon de 26 d'entre eux, choisis aléatoirement (Mendonça Dias & Millon-Fauré, 2018 ; Millon-Fauré, 2020 b). Cette recherche m'a permis d'affiner les résultats mis en évidence lors de ma thèse concernant les répercussions d'une mauvaise maîtrise du langage spécifique aux mathématiques (Millon-Fauré & Mendonça-Dias, 2018) et de mesurer l'impact d'autres difficultés rencontrées par les élèves allophones (des lacunes dans les acquis mathématiques antérieurs, une mauvaise maîtrise de la manipulation des instruments de géométrie, certaines spécificités culturelles….) (Millon-Fauré, 2019).

Enfin, en comparant, avec Caroline Bulf, Valentina Céli, Céline Beaugrand et Catherine Mendonça-Dias, des séances portant sur le cercle dans des classes ordinaires et des classes d'accueil pour élèves allophones, nous avons pris conscience des difficultés qui attendaient également les élèves nés en France lors de l'appréhension d'un vocable aussi simple (du

[1] Jacques Toubon (Défenseur des droits de juillet 2014 à juillet 2020)
[2] Unité Pédagogique pour Élèves Allophones Arrivants

moins en apparence…) que le terme 'cercle'. Nous avons pu observer les diverses conceptions qui gravitaient autour de ce mot et la manière dont elles étaient abordées dans les classes (Bulf, Céli et al., soumis ; Beaugrand, Mendonça-Dias et al., soumis). Ceci m'a confirmé que la problématique de la prise en compte des compétences langagières pour l'enseignement des mathématiques dépassait largement la sphère des élèves allophones.

- ***Modélisation de dispositifs d'aide pour élèves en difficulté***

En parallèle de cet axe de recherche, je me suis également investie dans l'équipe de Teresa Assude. Dans ce cadre j'ai été amenée à observer des élèves en difficulté par rapport aux apprentissages mathématiques dans divers contextes, ainsi qu'à étudier la mise en œuvre de plusieurs dispositifs d'aide. En effet, avec une équipe canadienne de didacticiens des mathématiques (Laurent Theis, Jeanne Koudogbo, Patricia Marchand, Marie-Pier Morin…), nous avons conçu, dans le cadre d'une recherche collaborative avec des enseignantes québécoises, des *dispositifs d'aide préventifs* pour des élèves en grande difficulté en mathématiques et nous avons modélisé leurs fonctions (Assude, Koudogbo & al., 2015 ; Theis, Morin & al., 2016 ; Assude, Millon-Fauré & al., 2016). Nous avons également comparé des mises en œuvre de ces dispositifs en France et au Québec (Millon-Fauré, Theis & al., 2018 a).

Ces analyses nous ont permis de constater que ces séances *pré* aidaient généralement ces élèves à occuper dans la classe une véritable place d'élève en leur redonnant un peu de *valeur scolaire* (Tambone, 2014) : ils entraient plus facilement dans l'activité proposée, participaient aux travaux de groupes ou aux échanges en classe entière… Le travail effectué en amont de la séance de classe leur permettait ainsi de prendre un peu d'avance par rapport à leurs camarades. Toutefois, nous avons observé que ces effets paraissaient s'estomper au fil du temps, ce qui nous a amenés à compléter notre dispositif par un travail avec le même groupe restreint d'élèves, après la séance de classe (Morin, Theis & al., 2018 ; Assude & Millon-Fauré, 2021) : les séances *post*.

Convaincus de l'intérêt de ce dispositif pour les élèves en difficulté, nous tentons à présent de le diffuser auprès des enseignants, notamment de l'école primaire (Millon-Fauré, Theis & al., 2018 b ; Millon-Fauré, Marchand & al., 2021), mais nous nous heurtons à des obstacles semblables à ceux rencontrés lors de la diffusion d'ingénieries didactiques (Grenier, 1988 ; Artigue, 2011 ; Couderette, 2018…) : en dépit des formations que nous proposons, nous constatons que les mises en œuvre par les enseignants ne correspondent pas toujours à nos attentes. Plusieurs facteurs peuvent être avancés pour expliquer ces observations : en tant que chercheurs il nous est difficile de prendre en compte toutes les contraintes qui pèsent sur une séance d'enseignement ; réciproquement, les enseignants ne perçoivent pas toujours les enjeux didactiques visés par nos recommandations.

- ***Suivi d'une ULIS[3] pour élèves sourds non oralisant***

Par ailleurs, j'ai participé, avec Teresa Assude, Jeannette Tambone et Sylviane Feuilladieu, au suivi de la création et de la mise en place d'une ULIS pour élèves sourds non oralisant dans un collège marseillais. Si, à première vue, la présence dans la classe d'un traducteur français-langue des signes, aurait pu paraître suffisante pour offrir aux élèves sourds une scolarisation équivalente à celle des élèves ordinaires, une analyse plus précise nous a montré que la situation s'avérait beaucoup plus complexe. Lors de l'observation et de l'analyse de séances de classe, nous avons ainsi pu repérer des phénomènes résultant des difficultés de communication entre les élèves sourds et les autres actants de la classe (élèves ou enseignant), phénomènes qui pouvaient soit être spécifiques au recours à la langue des signes, soit s'avérer généralisables à d'autres contextes (notamment lors de l'intervention d'AESH[4] en classe ordinaire).

Nous avons également étudié les pratiques des traducteurs dans les classes et les multiples rôles qu'ils se devaient de remplir (Tambone, Assude & al., 2019). Nous avons notamment analysé comment leurs interventions en classe pouvaient permettre aux élèves concernés de rester globalement synchronisés avec le reste de la classe (Assude, Millon-Fauré & Tambone, 2018). Enfin, nous nous sommes centrées sur la parole des élèves et nous avons cherché à déterminer comment chacun d'entre eux (élèves sourds et entendant) percevaient cette expérimentation et leur ressenti concernant la rencontre avec l'Autre (Feuilladieu, Assude & al., soumis).

- ***Étude du dispositif devoirs faits***

Avec Teresa Assude, Claire Guille-Biel Winder et Julie Gobert, je me suis par ailleurs intéressée au dispositif 'Devoirs faits' proposé depuis 2017 dans les collèges afin d'accompagner le travail scolaire de certains élèves en dehors des cours. Dans le cadre d'un projet DAFIP[5], nous avons ainsi travaillé avec des intervenants d'un établissement marseillais situé dans un quartier défavorisé afin de réfléchir aux modalités de mise en œuvre de ce dispositif. L'analyse de séances 'Devoirs faits' nous a permis de mettre en exergue la variété des structures que pouvaient revêtir ces séances ainsi que les différentes fonctions qu'elles pouvaient remplir (Guille-Biel Winder, Gobert & al., 2019). Nous nous sommes notamment focalisées sur la fonction mésogénétique et sur la nature des objets de savoirs qui apparaissaient dans ces séances (Gobert, Guille-Biel Winder & al., soumis)

En outre, l'étude du discours de ces acteurs nous a amenées à mieux cerner les difficultés rencontrées tant par les intervenants que par les élèves (Assude, Millon-Fauré & al., soumis). Nous avons notamment étudié l'impact du rapport au savoir, à l'enseignement et à la didactique de la discipline des intervenants sur leurs pratiques dans ces séances (Millon-Fauré, Assude & al., soumis). Nous avons alors réfléchi aux possibilités d'amélioration de ce

[3] ULIS : Unités Localisées pour l'Inclusion Scolaire
[4] AESH : Accompagnants des Élèves en situation de handicap
[5] Délégué Académique à la Formation et à l'Innovation Pédagogique

dispositif afin d'aider davantage les élèves en difficulté et nous avons notamment tâché de consolider le lien qui pouvait exister entre ces séances 'Devoirs faits' et le travail effectué en classe. Il nous semblait en effet essentiel que les élèves perçoivent immédiatement les répercussions des efforts produits dans ce dispositif. Or, il peut arriver que, grâce au dispositif 'Devoirs faits', un élève en difficulté progresse dans ses apprentissages, sans pour autant que cela soit perceptible dans les évaluations de classe (c'est ce que nous avons appelé *'effets colibri'*). Dans ces conditions, l'élève risque fort de se décourager. Ces considérations nous ont conduites à proposer à l'équipe des intervenants deux types d'interventions à mettre en œuvre dans le cadre du dispositif 'Devoirs faits'. Nous projetons d'analyser les mises en œuvre qui en découleront afin notamment de déterminer si ces expérimentations permettent de renforcer le lien entre le dispositif d'aide et la classe et produisent des effets perceptibles sur les élèves en difficulté (notamment du point de vue des apprentissages et de la position occupée dans le topos d'élève).

- ***Étude d'une séance ordinaire de mathématiques avec une élève dyscalculique***

De plus, avec Anne Gombert, j'ai analysé une séance de mathématiques proposée, dans une classe ordinaire, à une élève présentant divers troubles dont une dyscalculie. L'analyse des adaptations spontanément proposées par l'enseignante (Gombert & Millon-Fauré, 2020) ainsi que les effets produits sur le travail de l'élève et ses possibilités d'apprentissage, nous ont montré que ces pratiques ne permettaient pas à l'élève de progresser.

Ceci nous a poussées à nous interroger sur les divers aménagements susceptibles d'être mis en place concernant cette situation et sur la pertinence de chacun d'entre eux pour cette élève en particulier (Millon-Fauré & Gombert, 2021). L'objectif était de déterminer s'il était possible d'adapter une situation d'enseignement et d'apprentissage ordinaire de manière à ce qu'elle se révèle profitable pour un élève présentant des difficultés spécifiques en mathématiques. Ces considérations nous ont alors amenées à réfléchir à une méthodologie pour concevoir des activités réellement ajustées pour un élève ciblé, c'est-à-dire qui d'une part s'avèrent accessibles et d'autre part se révèlent sources d'apprentissage pour lui.

2) Présentation des axes de recherche de mon travail

- ***Premières justifications du choix de mes axes de recherche***

Ainsi, tout au long de mon parcours, je me suis intéressée aux élèves pour lesquels les conditions d'enseignement ordinaires ne produisaient pas les apprentissages attendus, quelle que soit l'origine de ces difficultés (élèves allophones, sourds, dyscalculiques mais également élèves ne présentant pas de profil particulier si ce n'est leurs difficultés récurrentes en mathématiques…). Selon moi, l'intérêt de cette problématique est double : d'une part l'observation de contextes spécifiques peut être appréhendée comme produisant un 'effet loupe' pour repérer des phénomènes également présents avec les élèves ordinaires mais moins visibles. En effet, certaines de ces réflexions pourront parfois également

s'appliquer à l'étude d'élèves se heurtant à des difficultés passagères, comme l'on en rencontre dans toutes les classes.

D'autre part, l'étude de la scolarisation des élèves dits 'à besoins éducatifs particuliers' constitue aujourd'hui une problématique essentielle pour tous les enseignants, ce qui justifie l'intérêt que les didacticiens peuvent lui accorder. En effet, avec la déclaration de Salamanque (1994), la loi de février 2005 (« tout enfant en situation de handicap est de droit un élève ») puis plus récemment celle de juillet 2013 (l'éducation nationale « veille à l'inclusion de tous les élèves sans aucune distinction »), la France a fait le choix de se tourner vers l'École Inclusive. La loi « pour une école de la confiance » (juillet 2019) vient encore confirmer cette orientation en précisant le rôle des accompagnants et en renforçant la formation qui leur ait proposé. Il s'agit là d'un changement de paradigme important puisque l'objectif est à présent d'inclure tous les élèves (ou presque) dans les classes ordinaires. Notons qu'il ne s'agit pas seulement d'accueillir tous les élèves, mais bien d'offrir à chacun des conditions d'enseignement appropriées à ses spécificités. Or nous aurons l'occasion de voir que cet objectif n'est pas si simple à atteindre et que de nombreux professeurs éprouvent des difficultés pour s'adapter à ces nouvelles conditions d'enseignement.

- ***Organisation de ma réflexion***

Dans cette note de synthèse, je souhaiterais vous faire partager quelques-unes de mes réflexions en lien avec cette problématique. Tout d'abord, dans une première partie, je tenterai de définir des expressions telles que 'élèves à besoins éducatifs particuliers', 'élèves en difficulté' ou 'élèves présentant des troubles de l'apprentissage' et je justifierai la dénomination que j'ai choisi d'utiliser pour dénommer le public que je souhaite étudier. J'expliquerai ensuite la raison pour laquelle j'ai décidé d'intituler mon travail « étude des systèmes didactiques en difficulté » au lieu de me focaliser uniquement sur les élèves qui les constituent. Je présenterai enfin un premier état des lieux des pratiques ordinaires dans les classes accueillant ces élèves à partir de mes propres recherches ou de celles menées par d'autres didacticiens, ce qui me permettra de proposer une catégorisation des problèmes soulevés par les situations d'enseignement proposées aux élèves nécessitant des aménagements. De ces réflexions émergeront diverses interrogations liées à la scolarisation de ces élèves, interrogations qui guideront la suite de mon propos.

Dans un deuxième temps, je voudrais me centrer sur un type particulier de difficultés auquel j'ai consacré plusieurs de mes recherches : les difficultés de communication à l'intérieur du système didactique. Ces phénomènes peuvent apparaître dans les classes accueillant des élèves allophones, mais également dans d'autres classes comme celles que fréquentent les élèves sourds. Cette étude me conduira à m'interroger sur le rôle joué par l'activité langagière dans les apprentissages mathématiques et j'examinerai les dispositifs qu'il est possible de mettre en œuvre pour accompagner l'acquisition des compétences langagières chez les élèves qui en éprouvent le besoin.

Ma troisième partie portera sur un dispositif destiné à remédier aux difficultés éventuellement rencontrées par le système didactique : le recours à un système didactique auxiliaire, qu'il s'agisse, par exemple, de la collaboration avec un AESH durant le cours, de séances d'APC[6] à l'école primaire ou de séances du dispositif 'Devoirs faits' au collège. Cette réflexion m'amènera à considérer les spécificités de ces systèmes didactiques (qu'ils soient internes ou externes), du point de vue mésogénétique, chronogénétique, topogénétique ou en ce qui concerne le contrat didactique. Elle me conduira également à m'interroger sur les possibilités de renforcer ce lien qui unit les systèmes didactiques principaux et auxiliaires et à analyser, dans cette optique, les bénéfices du dispositif préventif, que nous avons élaboré et modélisé.

Enfin, en conclusion, je tenterai d'effectuer une synthèse des principaux apports de mon travail et j'étudierai les possibilités d'approfondissement de ces résultats. Ceci m'amènera à réfléchir aux perspectives qui s'ouvrent à moi, aux directions dans lesquelles je souhaite poursuivre mes recherches et aux programmes que je pourrai proposer à mes futurs doctorants.

Ce descriptif rapide permet de brosser les grandes lignes de ma note de synthèse. Toutefois, avant d'entrer véritablement dans cette étude, il me paraît nécessaire de préciser mon positionnement épistémologique et de décrire mes principaux outils théoriques dans la mesure où ils conditionnent le regard que je poserai sur cette problématique.

3) Une inscription assumée dans le travail d'équipe

La plupart des recherches que j'ai menées résultent d'un travail d'équipe, ce qui impacte et, de mon point de vue, enrichit mes réflexions et les résultats que j'ai pu obtenir. En effet, l'être humain étant par essence social, la recherche, tout comme les apprentissages, requiert pour s'épanouir des interactions avec autrui et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, toute collaboration provoque une distanciation par rapport à son propre cheminement, une décentration qui amène à considérer ses analyses avec un œil extérieur : la communication avec autrui nécessite une formulation de ses réflexions, et cette étape à elle seule permet déjà de repérer certaines articulations défaillantes ; en outre, la réaction de l'Autre, ses questions depuis sa position plus ou moins éloignée de notre champ de recherche permettent également de cibler les points à approfondir ou certains implicites qui méritent d'être clarifiés. Enfin, la prise de conscience de conceptions qui diffèrent des miennes m'amène à réinterroger mes présupposés, à rechercher leur origine et à réfléchir à leur pertinence. Ces collaborations m'ont aussi permis de découvrir de nouveaux outils d'analyse, éventuellement issus d'autres théories que les miennes, ou de nouvelles

[6] APC : Activités Pédagogiques Complémentaires. Dispositif d'aide mis en place dans les écoles primaires françaises et proposé à un groupe d'élèves choisis par l'enseignante, en plus du temps scolaire réglementaire.

méthodologies de recherche, dont j'ai pu, en observant leur utilisation, mesurer l'intérêt et que je me suis parfois appropriée.

Certes, je suis également consciente des risques qu'entraîne une telle approche. Elle soulève tout d'abord une question essentielle sur le plan épistémologique : a-t-on le droit de mêler des résultats obtenus à partir de théories différentes ? Lorsque les axiomes de départ diffèrent, comment être sûr que les raisonnements qui en découlent s'avèrent effectivement compatibles ? Comment articuler entre elles, les conceptions propres à chaque champ de recherche pour mener nos analyses ? Pour répondre avec certitude à ces questions, il faudrait disposer d'une connaissance profonde de toutes les théories mobilisées, ce qui s'avère complexe. C'est la raison pour laquelle, dans un travail d'équipe, chacun doit s'attacher à expliciter les postulats sur lesquels il s'appuie et prendre le temps de comprendre les démarches de ses collègues, afin de s'assurer de leur compatibilité. La prise en compte des résultats obtenus par chacun s'avère insuffisante : l'analyse des cheminements qui y ont conduit est également incontournable. Toutefois, si une certaine acculturation aux démarches de l'Autre se révèle nécessaire pour mener une telle réflexion, il convient de veiller à ne pas oublier son appartenance d'origine. La richesse du travail d'équipe réside, selon moi, dans la confrontation de points de vue différents et chacun doit donc conserver ses spécificités. Mon objectif n'est pas de me fondre dans un nouveau champ disciplinaire ou de m'inscrire totalement dans de nouveaux paradigmes de recherche mais bien de continuer à mener mes analyses en utilisant mes propres outils, issus de la didactique des mathématiques, afin de pouvoir d'une part contribuer au développement de cette discipline et d'autre part préserver la diversité des équipes auxquelles j'appartiens.

Par ailleurs, des problèmes pratiques peuvent surgir lors de ces associations : travailler avec autrui nécessite le partage d'un lexique commun suffisant pour permettre la communication, ce qui peut demander certaines mises au point ; ces collaborations nécessitent également une certaine ouverture d'esprit pour pouvoir considérer pleinement les énoncés de l'Autre, même lorsqu'ils s'éloignent, sur le fond ou la forme, de ceux habituellement rencontrés dans son propre champ de recherche. Ce sont les raisons pour lesquelles j'apprécie les associations qui perdurent dans le temps, transformant ainsi ces travaux d'équipe en véritables collectifs. Je distingue ces deux concepts dans la mesure où, si pour moi le travail d'équipe peut n'être qu'éphémère, le collectif s'inscrit par contre dans un temps long. Il implique une acculturation aux méthodologies, aux outils théoriques mais également au lexique de l'Autre qui rend la communication entre nous plus efficace. La durée de cette collaboration nous permet à tous d'acquérir une certaine connaissance des démarches habituelles de tous les membres de l'équipe mais également une forme d'empathie qui facilite la compréhension des préoccupations de chacun. Comme nous menons tous par ailleurs d'autres travaux, de manière individuelle ou avec d'autres chercheurs, nous continuons à avancer dans nos voies respectives, ce qui nous met à l'abri d'une certaine homogénéisation des pensées, résultant d'une trop grande promiscuité. Au contraire, le fait que nos collaborations soient régulières mais non exclusives, permet au

collectif de s'enrichir des cheminements personnels de chacun et garantit, à chaque rencontre, de nouvelles confrontations de points de vue qui stimulent notre réflexion.

- ***Entre didacticiens***

Je travaille souvent avec d'autres didacticiens des mathématiques et je trouve ces collaborations particulièrement riches. Les discussions provoquées par ce travail d'équipe nous conduisent à expliciter nos réflexions plus que nous ne l'aurions fait pour nous même. Les remarques des uns évoquent chez les autres de nouvelles questions qui les pousseront alors à creuser plus loin leur raisonnement. Comme nous partageons les mêmes préoccupations, un même intérêt pour la nature de l'objet de savoir en jeu dans les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage que nous étudions, les questions soulevées lors de nos échanges, s'avèrent particulièrement pointues, précises, ce qui nous oblige à revenir dans le détail sur nos appuis théoriques et à veiller à la rigueur de nos raisonnements. Par ailleurs, il est intéressant de constater qu'alors que nous partageons le même champ disciplinaire, nos interprétations concernant tel ou tel phénomène divergent parfois. Nos outils théoriques qui peuvent différer, nos lectures, nos recherches antérieures nous conduisent à dégager à partir d'un même corpus de données des analyses différentes, à repérer certains évènements demeurés invisibles pour les autres. Finalement, les réflexions qui en découlent dépassent largement la somme des réflexions individuelles que chacun aurait pu mener et c'est pourquoi j'apprécie de pouvoir travailler au sein de collectifs de didacticiens des mathématiques.

Mais, de mon point de vue, travailler avec des didacticiens issus d'autres disciplines s'avère également enrichissant. En effet, même lorsqu'on se focalise sur les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques, des savoirs d'une autre nature peuvent également être pris en considération. Ainsi quelle que soit la discipline considérée, les enseignements et les apprentissages nécessitent le recours à une certaine activité langagière (nous en reparlerons dans la partie 2). Pour étudier cette dernière, le regard des didacticiens du français, dont les outils s'avèrent plus adaptés que les miens pour de telles analyses, me paraît indispensable. Il m'est notamment arrivé à plusieurs reprises d'étudier, avec des didacticiens du français, un même corpus : leurs analyses fines des discours des élèves et des enseignants ont alors attiré mon attention sur des évènements particuliers qui se sont avérés intéressants à étudier pour repérer certains effets de contrat, expliquer certains malentendus entre les acteurs ou appréhender l'évolution des conceptions des élèves. J'apprécie également le travail conjoint que je mène avec Catherine Mendonça-Dias pour analyser les problématiques liées à l'apprentissage des mathématiques par les élèves allophones car nos approches se complètent : didacticienne du français langue seconde et spécialiste des élèves allophones, elle considère la situation évoquée comme un cas particulier d'enseignement d'une discipline non linguistique auprès d'un tel public alors qu'en tant que didacticienne des mathématiques, je considère cette situation comme un exemple d'enseignement des mathématiques auprès d'élèves nécessitant un aménagement des enseignements. Il m'est également arrivé, lors d'une séance interdisciplinaire visant à la

fois des enjeux mathématiques et des enjeux relevant de l'expression corporelle, de travailler avec une didacticienne de l'EPS, Alexandra Arnaud-Bastieu (Arnaud-Bastieu, Assude & Millon-Fauré, 2021). Son expertise concernant la didactique de la danse m'a aidée à mieux cerner ce qui relevait exclusivement de l'enseignement des mathématiques, mais surtout son regard m'a permis de mieux comprendre dans quelle mesure l'expérience corporelle pouvait faciliter l'accès aux savoirs mathématiques visés.

Ces travaux s'inscrivent dans la perspective des approches comparatistes du didactique (Mercier, Schubauer-Léoni et al., 2002 ; Leutenegger, 2004 ; Schubauer-Leoni et Leutenegger, 2005) qui encourage la rencontre de méthodologies de recherche issues de différentes didactiques disciplinaires. L'objectif de ce courant de pensée est en effet de comparer les outils et les méthodologies utilisés dans les différentes didactiques, d'étudier les conditions d'émergence et de développement propres à chacune et le lien qu'elles entretiennent avec les savoirs savants correspondants. Conjecturant que les didactiques disciplinaires ne peuvent apporter qu'une vision partielle des phénomènes d'enseignement et d'apprentissage, les didacticiens comparatistes cherchent à s'extraire de leur champ de recherche propre pour acquérir un certain recul sur celui-ci, prendre un peu de hauteur pour accéder à une appréhension globale, inaccessible lorsque l'on demeure immergé dans son champ. Ils espèrent ainsi repérer certains aspects génériques des interactions qui se jouent dans les classes quelle que soit la nature du savoir en jeu, mais ils étudient également les possibilités de transfert de certains outils d'analyse ou concepts théoriques d'une didactique disciplinaire à l'autre, moyennant éventuellement certaines adaptations. Pourtant, ils ne visent pas l'élaboration d'un champ disciplinaire unique, qui engloberait l'ensemble des didactiques, et ne considèrerait finalement les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage que dans leur aspect universel. Ils veulent au contraire dans l'analyse de ces phénomènes, séparer le générique du spécifique et étudier les particularités de chaque didactique disciplinaire, en lien direct avec la nature du savoir enseigné. Ils prônent par conséquent le développement et la consolidation de chaque didactique afin d'affiner les possibilités d'analyses des enseignements proposés pour une discipline donnée. L'essor de chacune pourra en effet faciliter la mise en évidence de similitudes et enrichir les comparaisons de leurs différentes méthodologies : la didactique comparée se nourrit ainsi des perpétuelles avancées dans chaque didactique disciplinaire.

Tout en m'inscrivant dans ce champ de recherche, mes préoccupations diffèrent quelque peu de celles de la plupart des didacticiens comparatistes. En effet, si je m'intéresse aux méthodologies de recherche des autres didactiques disciplinaires, ce n'est pas dans le but de mener une réflexion épistémologique sur la généricité et la spécificité des phénomènes didactiques étudiés par chacune, ni pour examiner les possibilités de transfert de leurs outils d'analyse. C'est parce que, selon moi, certains concepts utilisés dans ces champs de recherche peuvent permettre de mieux cerner les phénomènes étudiés en didactique des mathématiques. En travaillant avec des didacticiens d'autres disciplines, j'ai découvert de nouveaux outils qui répondaient à mes besoins en termes d'analyse et j'ai pu m'appuyer sur

l'expertise de ces chercheurs pour les utiliser à bon escient. Ces collaborations me permettent ainsi de profiter de méthodologies différentes de celles que j'utilise habituellement, pour étudier certains phénomènes particuliers, liés aux apprentissages des mathématiques mais qui ont également pu être abordés par d'autres champs de recherche en utilisant une approche différente (l'activité langagière, les difficultés spécifiques rencontrées par les élèves allophones, l'influence de l'expérience corporelle sur les apprentissages mathématiques…). Quant à déterminer si ces divers outils pourraient ou non être intégrés à la didactique des mathématiques, la manière dont ils pourraient s'articuler avec les autres concepts théoriques de ce champ et s'ils s'avèreraient pertinents pour décrire l'ensemble des phénomènes d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques, la question reste ouverte.

- ***Avec des chercheurs d'autres disciplines***

J'ai également travaillé à plusieurs reprises avec des chercheurs extérieurs à la didactique (sociologues, psychologues, linguistes…). Cette prise de position peut surprendre dans la mesure où les didactiques disciplinaires ont a priori historiquement cherché à se démarquer des autres champs de recherche et notamment des autres sciences de l'éducation. Schubauer-Léoni (2000) dira même que la didactique des mathématiques *« est née contre la pédagogie et la psychologie en se déclarant d'ailleurs en rupture par rapport à tout modèle applicationniste et en proposant en conséquence un système de concepts original »* (Schubauer-Léoni, 2000, p. 71). Parce qu'ils plaçaient au centre de leurs préoccupations la nature du savoir enseigné, les didacticiens ne pouvaient se reconnaître dans aucune des théories jusqu'alors formalisées pour décrire les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage et ils ont par conséquent ressenti le besoin de s'émanciper des autres champs de recherche pour créer leur propre discipline. Qu'un didacticien cherche à présent à se rapprocher d'autres disciplines, peut donc paraître contradictoire. Je ne pense pourtant pas que ce soit le cas. Il me paraît en effet important que la didactique ait su assumer sa spécificité, permettant ainsi l'essor de nouvelles méthodologies et de nouveaux concepts qui ont largement enrichi la connaissance que l'on pouvait avoir des phénomènes d'enseignement et d'apprentissage. Cependant il me semble à présent pertinent de profiter des interactions avec les autres sciences qui s'intéressent aux mêmes problématiques que nous.

En effet, l'Histoire a, à maintes reprises, prouvé la fécondité de ces croisements entre diverses disciplines de recherche (Morin, 1990). Ces rencontres ont permis d'élargir le champ des possibles notamment par la circulation de concepts d'une discipline à l'autre (avec éventuellement certaines adaptations) ou l'émergence de nouvelles conceptions. La collaboration avec des linguistes comme Marie-Noëlle Roubaud (Millon-Fauré, Roubaud & Assude, 2019), des psychologues comme Anne Gombert, des sociologues comme Sylviane Feuilladieu ou Muriel Epstein (Epstein & Millon-Fauré, 2019) ou au sein de l'équipe pluridisciplinaire d'Evascol (sociologie, sciences du langage, anthropologie, sciences de l'éducation, ethnologie, didactique…), m'a effectivement conduite à me poser de nouvelles

questions, à considérer sous un œil nouveau les données que je cherchais à analyser. Les questions que ces chercheurs issus d'autres disciplines peuvent poser concernant mes recherches m'obligent à réinterroger mes fondements théoriques, à éclaircir tous mes implicites, m'amenant à considérer mes travaux avec un œil extérieur et même étranger, si bien que l'on peut même parler « d'estrangement » (Ginzburg, 2001). Bien que partageant le même sujet d'étude que moi, ces chercheurs portent souvent sur les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage un regard si éloigné du mien, qu'il conduit à des discussions qui n'auraient pas pu apparaître dans une assemblée de didacticiens et cette confrontation de points de vue, qu'ils soient ou non concordants, m'apparaît réellement enrichissante :

- Si les regards convergent et aboutissent aux mêmes résultats, la cohérence dans les interprétations obtenues à partir de présupposés et de méthodologies différents confère une certaine légitimité à nos conjectures et motive la poursuite des recherches dans cette direction.
- Si les regards se complètent, ils permettent d'enrichir les analyses de chacun. En effet, les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage étant complexes, c'est-à-dire soumis à l'influence combinée de facteurs variés, il me paraît intéressant pour les appréhender de disposer de diverses approches qui apportent des visions contrastées concernant une problématique donnée.
- Si les regards divergent et que les interprétations pour un même phénomène s'avèrent incompatibles, la confrontation des points de vue amène alors à questionner les démarches de chacun, à s'interroger sur le domaine de validité des résultats établis. Ceci nous permet de déceler certains points aveugles de notre champ de recherche, certains 'angles morts', difficiles à appréhender avec nos outils d'analyse, et peut déboucher sur une réflexion épistémologique concernant les limites de nos appuis théoriques. Cette prise de conscience peut conduire à spécifier les propositions avancées, à mieux cerner le public concerné ou à préciser les conditions d'application de nos résultats afin d'obtenir des interprétations plus cohérentes entre elles.

Reconnaissons que ces collaborations avec des chercheurs extérieurs à la didactique s'avèrent particulièrement complexes à mettre en œuvre. Toutes les difficultés précédemment citées concernant le travail d'équipe se trouvent ici exacerbées en raison de l'écart épistémologique entre ces disciplines : les lexiques propres à chaque chercheur se révèlent parfois si éloignés que cela peut compromettre la communication dans l'équipe (un même terme peut cacher des significations très différentes et un certain travail préalable de définition des concepts principaux s'impose alors) ; pour s'assurer de la compatibilité des démarches et des présupposés théoriques, chaque chercheur doit être en mesure d'appréhender ceux des autres disciplines, parfois fort distants des siens ; les critères de validité choisis par chaque champ de recherche pour éprouver la validité d'un énoncé peuvent différer, ce qui rend difficile l'élaboration d'une justification qui convaincrait tous les participants. Cet écart dans les fondements épistémologiques de chaque discipline concernée complique également les possibilités de diffusion : à quel auditoire s'adresser ? Sur quels soubassements théoriques appuyer ses travaux ? Un dernier point de vigilance : il

convient de s'assurer que tous les membres de l'équipe placent bien les mêmes attentes dans cette association et qu'ils visent tous le même type de collaboration parmi ceux possibles dans des équipes réunissant des chercheurs de disciplines différentes. Je citerai ici les trois principaux afin de préciser mon positionnement personnel quant à cette question :

- La puridisciplinarité réside dans la juxtaposition des résultats issus de chaque champ de recherche, à partir de ses propres outils, sans réelle intention de comparaison ou de confrontation des démarches mises en jeu.
- L'interdisciplinarité nécessite la mise en place d'interactions entre les chercheurs issus des diverses disciplines, l'objectif étant de questionner les analyses obtenues par chacun à la lumière des résultats trouvés par les autres membres. Cette démarche aboutit généralement à un enrichissement soit des résultats de chacun, soit des démarches mises en œuvre.
- La transdisciplinarité franchit encore une étape supplémentaire en visant une appréhension globale de la problématique considérée qui intégrerait les approches proposées par les divers collaborateurs. *« C'est l'étude d'un problème ou d'un objet pas des spécialistes de diverses disciplines qui transcendent leurs réflexions au-delà de leurs domaines respectifs et des points de rencontre de ceux-ci en visant la fusion des savoirs et des méthodes, favorisant ainsi l'émergence d'une nouvelle discipline englobant et dépassant les disciplines constitutives »* (Terrisse, 1997).

À la suite de Blanchard-Laville (2000), je n'aspire pas à atteindre ce dernier stade :

> *« je suis convaincue moi aussi que les risques de dérives pathologiques de la transdisciplinarité sont tellement convoqués par le vocable lui-même qu'il semble plus sage d'y renoncer et de s'en tenir à la notion d'interdisciplinarité dans un premier temps »(Blanchard-Laville, 2000, p.59)*

En effet le degré d'intégration des différentes démarches induites par la transdisciplinarité, nécessite une complète assimilation des concepts et lexiques des autres disciplines, ce qui ne me paraît pas envisageable. En outre la transdisciplinarité vise, au moins théoriquement, l'élaboration d'une discipline nouvelle qui engloberait les différents champs de recherche et cette fusion ne me paraît pas souhaitable. Cette harmonisation des concepts et des pratiques s'accompagnerait d'une focalisation sur les éléments communs à toutes les disciplines et de certaines adaptations des démarches de chacun. J'aurais alors l'impression de dénaturer mes recherches et d'appauvrir mes réflexions si je me privais du recours aux outils propres à la didactique des mathématiques. Je tiens au contraire à ce que les divers chercheurs avec lesquels je collabore demeurent porteurs des spécificités de leur discipline d'origine pour que nos échanges conservent toute leur richesse. Mon objectif n'est pas d'atteindre une polycompétence, selon moi illusoire, qui me permettrait d'utiliser l'ensemble des outils sur lesquels nos recherches s'appuient mais bien de disposer grâce à ces collectifs de travail, d'un ensemble d'experts prêts à mettre en œuvre les démarches qui s'avèrent les plus pertinentes pour les analyses ciblées. Reprenant à mon compte les préconisations de Morin (1990), je dirais qu'une discipline doit être à la fois ouverte (aux interactions avec les autres champs de recherche) et fermée (afin de veiller au développement de ses méthodologies et outils d'analyse spécifiques).

- ***Avec les enseignants***

Le travail d'équipe avec les enseignants constitue également un aspect essentiel de mes activités de recherche car il permet de développer mes réflexions dans une direction différente de celles abordées lors de mes échanges avec des chercheurs. Je précise qu'il s'agit bien d'un travail d'équipe avec les enseignants, dans la mesure où ils contribuent à l'enrichissement de mes recherches, tout autant, je l'espère, que je participe à l'approfondissement de leur formation et au développement de leurs pratiques. Ces échanges avec les praticiens me donnent en effet accès aux conditions et contraintes qui règlent le déroulement des séances mais également aux aspirations et préoccupations des enseignants. Ces données, habituellement difficilement accessibles pour le chercheur, me permettent de mieux comprendre leurs pratiques effectives et celles que l'on peut, de manière réaliste, envisager. Leur connaissance des élèves s'avère également précieuse pour le chercheur qui ne dispose pas d'un temps d'observation suffisamment long pour évaluer avec précision les difficultés et aptitudes du public qu'il cherche à étudier.

Mon travail avec les enseignants ne se limite pas à des échanges destinés à améliorer mes interprétations des phénomènes analysés. J'ai également participé à l'élaboration de plusieurs ingénieries didactiques. Ces dernières, qui peuvent être définies comme l'élaboration d'une ou plusieurs séances mises en œuvre par un enseignant dans sa classe mais conçues et orchestrées par un didacticien à partir de ses outils théoriques, peuvent être de deux types :

- Une première catégorie correspond aux ingénieries crées par Brousseau dans le cadre du Corem[7] et s'inscrit dans la lignée de la phénoménotechnique, définie par Bachelard (1937) : rejetant la phénoménologie qui consiste à étudier les faits qui se produisent spontanément, Bachelard préfère les provoquer lui-même, afin de limiter autant que possible les perturbations qui apparaissent nécessairement lors d'un déroulement naturel : « [La phénoménotechnique] doit reconstituer de toutes pièces ses phénomènes sur le plan retrouvé par l'esprit en écartant les parasites, les perturbations, les mélanges, les impuretés, qui foisonnent dans les phénomènes bruts et désordonnées » (Bachelard, 1937, p.140). L'intérêt de cette méthodologie dépend donc des techniques dont le chercheur dispose d'une part pour initier ces faits et d'autre part pour contrôler les influences extérieures. De même, Brousseau cherchera, grâce aux ingénieries didactiques, à produire les évènements qu'il cherche à étudier (« la phénoménotechnique est l'art de préparer une expérience d'enseignement pour répondre à des questions de didactique » (Brousseau N. et Brousseau G., 2005)).
- La deuxième catégorie d'ingénieries didactiques vise la conception de curricula favorisant les apprentissages, curricula qui ont ensuite vocation à être diffusés auprès des enseignants. Il s'agit d'ingénieries de développement (Chevallard, 2011).

[7] Centre d'Observation et de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques

> Ceci nécessitera un contrôle préalable de la pertinence des propositions du chercheur en étudiant les effets produits en classe, puis, éventuellement, une modification de certains points à partir de l'analyse qui en découle. Ainsi apparaîtront des ingénieries de niveau 1 (Perrin-Glorian, 2011) qui cherchent à déterminer si, dans des conditions protégées, sans perturbations extérieures, les objets de savoirs visés peuvent être atteints par la situation d'enseignement et d'apprentissage ciblée, et des ingénieries de niveau 2 qui étudient les problèmes de mise en œuvre de ces curricula dans des conditions ordinaires.

Je me suis principalement intéressée aux ingénieries de développement avec pour objectif l'élaboration de nouvelles ressources pour les enseignants. Il me semble en effet qu'en tant que didacticienne, il est de ma responsabilité de chercher à contribuer à l'amélioration des conditions d'enseignement car je pense que les connaissances théoriques des chercheurs peuvent permettre de poser sur les pratiques des acteurs un regard différent, de nature à compléter l'expertise des praticiens. De nombreux autres didacticiens partagent d'ailleurs ce point de vue et plusieurs types d'organisation ont vu le jour dans cet objectif (ingénieries didactiques, ingénieries coopératives, recherches collaboratives…) différant notamment par le type d'implication des acteurs (enseignants et chercheurs) dans cette collaboration, la nature des résultats attendus et la formalisation des étapes de mises en œuvre. En ce qui me concerne, j'ai pu participer, avec Yves Matheron, Alain Mercier et Serge Quilio, à la conception et à l'expérimentation d'ingénieries didactiques où il s'agissait d'éprouver la robustesse de scénarios conçus par une équipe de didacticiens, à partir de propositions de Guy Brousseau. Plus tard, je me suis intéressée de près à la modélisation d'un dispositif à destination des élèves en grande difficulté : le dispositif préventif dont je reparlerai dans la partie 3. L'idée de ce dispositif a germé lors d'une recherche collaborative, suite à la proposition d'une enseignante. Avec d'autres didacticiens je me suis alors attachée à modéliser les fonctions de ce dispositif et à réfléchir aux modalités de mise en œuvre grâce notamment aux retours des divers enseignants qui l'ont expérimenté dans leurs classes. Bien que tous ces exemples correspondent plutôt à des ingénieries de développement, leur élaboration, puis dans un second temps, leur diffusion auprès des enseignants, m'ont permis de mieux comprendre certains aspects des contraintes qui pèsent sur le système didactique. Ainsi même si ce n'était pas le but premier, le fait de perturber les habitudes des enseignants, en leur demandant de modifier leurs pratiques a permis de mettre en évidence certaines de leurs conceptions : par exemple, qu'entendent-ils par le fait de ne pas « trop » guider les élèves (nous en reparlerons…).

Si ces collaborations avec les enseignants ont largement contribué à l'enrichissement de mes recherches, elles s'avèrent parfois délicates à mettre en œuvre. Elles correspondent en effet à une rencontre entre sujets d'institutions différentes (l'enseignement et la recherche), ce qui suppose tout d'abord des mises au point régulières quant au lexique utilisé, aux appuis théoriques sous-jacents ou aux implicites de chacun. Mais d'autres problèmes se posent : chercheurs et enseignants ne vivent pas dans la même temporalité, ce qui peut créer de

réels malentendus : habitués à réguler au fur et à mesure les évènements qu'ils vivent dans la classe, les enseignants s'attendent à avoir très rapidement un retour sur les séances observées par les chercheurs, alors que l'analyse détaillée d'une leçon peut parfois prendre plusieurs semaines. En outre, focalisés sur l'instant présent et sur les élèves qu'ils ont cette année dans leur classe, certains ont du mal à accepter que les ingénieries ciblées nécessitent plusieurs expérimentations (ce qui prend généralement plusieurs années car on ne peut proposer une même situation une seconde fois à la même classe). Par ailleurs, ils attendent souvent des conseils pratiques, des moyens d'actions, des sortes de solutions clés en main, quand le chercheur s'intéresse davantage aux aspects génériques et modélisables des phénomènes mis en évidence. Il convient enfin de réaliser que l'enseignant perçoit davantage que le chercheur le poids de certaines contraintes : la gestion de classe notamment constitue une préoccupation majeure qui peut conduire l'enseignant à redouter tout dispositif susceptible d'amener les élèves à se disperser (comme par exemple, pour certains, les manipulations de matériel). Ils veillent également à la préservation de la relation didactique avec leur classe. Ainsi certains enseignants avec lesquels j'ai travaillé craignaient que l'évaluation que nous proposions comme pré-test, ne les amène à donner de mauvaises notes à leurs élèves, ce qui aurait, selon eux, pu compromettre le rapport de confiance établi dans la classe.

Ces réflexions nous montrent les différences qui peuvent apparaître dans les attentes et les préoccupations des enseignants et des chercheurs en raison de leur institution d'origine et comment ces spécificités peuvent peser sur l'organisation de collectifs de travail. L'articulation de ces deux sous-systèmes (le système didactique et celui de la recherche) qui entrent brusquement en interaction à l'intérieur d'un système plus grand qui les englobe, nécessite une certaine vigilance : cette collaboration ne doit à aucun prix venir gêner le fonctionnement d'un de ces sous-systèmes. Le chercheur doit prendre garde, notamment lors de l'expérimentation d'ingénieries didactiques, à ne pas entrer lui-même dans le système didactique sur lequel il cherche à agir, afin de ne pas dénaturer ce dernier, par exemple en perturbant trop fortement les pratiques du professeur ou en prenant une responsabilité trop grande dans les enseignements proposés. Chacun doit par ailleurs prendre garde à ne pas perdre de vue son institution d'origine et les motivations propres qui l'animent. Pour cela, il convient d'expliciter le contrat (qui n'est plus un contrat didactique, mais qui pourrait être un contrat de recherche) qui lie les deux parties, en précisant ce que chacun peut retirer de cette association mais également en s'entendant sur les interventions que chacun peut/doit se permettre : j'ai ainsi été amenée à réfléchir, avec Farida Méjani (2017), à la légitimité des interventions du didacticien lors de l'expérimentation d'une ingénierie et j'ai pu percevoir toute la difficulté qu'il pouvait y avoir pour concilier les objectifs de la recherche et ceux du système didactique observé.

Globalement, en dépit des difficultés rencontrées, les échanges auxquels j'ai pu participer au sein de ces diverses équipes de travail se sont toujours révélés enrichissants. En fonction de l'institution d'origine de mes interlocuteurs (didacticiens des mathématiques ou d'autres

disciplines, chercheurs issus d'un autre champ, enseignants), j'ai retiré de ces discussions des apports de nature différente qui se sont avérés complémentaires les uns des autres, ce qui m'amène à souhaiter poursuivre ces collaborations.

4) Mes appuis épistémologiques et méthodologiques

Je me suis, dès le début de mes recherches, positionnée dans le paradigme de la clinique du didactique définie notamment par Leutenegger et Schubauer-Léoni (Leutenegger, 2000 ; Leutenegger & Schubauer-Leoni, 2002 ; Schubauer-Leoni & Leutenegger, 2002 ; Leutenegger, 2004 a). Ces auteures s'appuient pour décrire ce positionnement épistémologique sur l'ouvrage de Foucault (1963) où celui-ci explicite les changements, dès la fin du 18e siècle, dans le rapport du praticien à l'observation du malade.

- ***La naissance de la clinique médicale***

Sans entrer véritablement dans les détails, je retiendrai de l'analyse de Foucault trois points qui me paraissent entretenir des similitudes avec les recherches menées dans le champ de la didactique.

- L'importance des observables. Foucault place comme point de départ de l'approche clinique, l'observation, qui va permettre au praticien de relever des symptômes, indispensables à ses analyses. La place du praticien se situe donc au plus près de son sujet d'observation, c'est-à-dire au chevet du malade, afin non seulement de prélever des observables de diverses natures (les organes du corps étant en interaction les uns avec les autres, des symptômes peuvent apparaître en plusieurs endroits et sous des formes variées), mais afin, de plus, de pouvoir suivre leur évolution au cours du temps. Cette collecte de données, ainsi que leur confrontation, vont en effet s'avérer indispensables pour réduire le degré d'incertitude à la fois en ce qui concerne le diagnostic (la description de l'état actuel) mais également le pronostic (les prévisions sur l'évolution de la maladie), sachant que l'omission de certains observables pourrait orienter le praticien sur une fausse piste.

- L'étude de la maladie et non du malade. L'objectif premier du clinicien réside dans la compréhension (voire la catégorisation) des maladies. Or, comme le précise Foucault, ces dernières n'existent pas en tant que telles et ne peuvent donc être observées directement. Elles correspondent en fait à des constructions de l'esprit à partir des effets qu'elles produisent sur les malades. C'est donc à partir des observables recueillis sur le patient que le praticien va inférer certaines informations sur leurs causes et ainsi espérer mieux comprendre la maladie qui se trouve à l'origine des symptômes. Mais il convient pour cela d'écarter des observables ce qui relève des spécificités de l'individu, de finalement repérer le générique dans les études de cas particuliers. En effet, les symptômes résultant d'une même maladie peuvent varier d'un patient à l'autre, en fonction de sa morphologie, de ses autres pathologies, de

son histoire personnelle etc…, et il se révèle par conséquent délicat d'arriver à isoler ceux qui caractérisent chaque maladie.

- Le rôle de la théorie dans l'interprétation des symptômes. La collecte des observables ne permet pas à elle seule d'avancer dans la connaissance de la maladie. La mobilisation des connaissances antérieures va intervenir et ce, à deux niveaux. Tout d'abord, lors de la sélection des symptômes : ce sont les informations préalablement rassemblées sur la maladie qui vont conduire le praticien à anticiper certains symptômes et donc à se montrer particulièrement vigilant concernant leur éventuelle apparition ou au contraire à écarter d'autres symptômes qu'il sait sans lien avec cette pathologie. Ces connaissances théoriques vont également l'aider à repérer les spécificités du malade et leur influence sur la manifestation des symptômes. En outre, les symptômes ne sont a priori que des faits observés indépendants et indéchiffrables : ce sont les connaissances que le clinicien peut avoir sur le corps humain et sur les maladies qui vont lui permettre de les reconnaître, de les comprendre pour qu'enfin ils fassent signes. Il va pouvoir confronter les observables recueillis, établir des liens entre eux et en déduire de nouvelles informations sur la maladie étudiée. Les signes sur lesquels s'appuient les conclusions du clinicien sont donc des construits humains qui dépendent des connaissances théoriques de l'observateur. Ainsi s'établit un aller-retour entre observation et théorie : ce sont les connaissances théoriques qui permettent de sélectionner et d'analyser les observables de manière à ce que les signes obtenus permettent d'enrichir les savoirs médicaux et ces nouveaux savoirs permettront à leur tour d'affiner les observations, de repérer de nouveaux symptômes, d'améliorer leur interprétation, conduisant ainsi à de nouvelles avancées sur le plan théorique.

Ces trois principes qui régissent l'approche clinique sur le plan médical concourent également à l'élaboration d'une méthodologie pour les recherches en didactique ainsi qu'à une réflexion sur l'articulation entre théorie et observation.

- ***La place des observables dans les recherches en didactique***

Par l'objectif même qu'elle se donne de description et de compréhension des phénomènes liés aux processus d'enseignement et d'apprentissage, la didactique doit être perçue comme une science expérimentale, dans laquelle l'observation de l'objet d'étude s'avère incontournable. Cette vision des choses s'est imposée dès les années 70, avec la création du Corem, lorsque Brousseau a senti la nécessité de s'installer au sein même d'une école afin de se trouver au plus près des phénomènes qu'il cherchait à analyser. Remarquons que cette révolution dans les méthodologies utilisées en sciences de l'éducation s'est avérée fructueuse puisqu'elle a permis d'importantes avancées avec notamment l'élaboration de la Théorie des Situations Didactiques et aujourd'hui les observations en classe figurent parmi les procédés de collectes de données couramment utilisés dans le champ de la didactique.

Comme l'explique Artigue (1988), deux raisons au moins justifient le recours à de tels dispositifs :

- Tout d'abord, la didactique n'a pas encore acquis les connaissances théoriques lui permettant d'appréhender de manière abstraite les faits qu'elle cherche à modéliser. Elle doit donc encore prélever des données sur le terrain pour construire les concepts théoriques nécessaires à sa réflexion. Or les informations prises à partir de méthodologies externes (comme les évaluations des élèves ou les questionnaires auprès des acteurs) ne livrent qu'une version partielle des phénomènes didactiques qui se sont joués dans la classe : seules les observations directes peuvent permettre d'accéder au déroulement effectif des séances.
- Par ailleurs, la didactique se doit de pouvoir évaluer la pertinence de ses construits théoriques et la méthodologie choisie pour cela réside généralement dans la confrontation de ses conjectures avec la réalité du terrain.

Ces réflexions amènent Chevallard (1982 a) à insister sur l'aspect incontournable du recours à l'observation pour le didacticien :

> *« ce qui qualifie aujourd'hui, de manière actuellement indépassable –à l'échelon de notre communauté- la réalisation didactique […] c'est l'incapacité où nous nous trouvons, étant donné le faible développement de notre théorie du système didactique, et par conséquent la faiblesse du contrôle par la théorie des opérations de la recherche, de rencontrer notre objet de connaissance autrement que sous les espèces, ou du moins hors du contrôle 'empirique', de l'objet réel dont l'élaboration théorique nous occupe. » (Chevallard, 1982 a, p.50)*

Ainsi, tout comme dans l'approche de la clinique médicale, le praticien se devait de se tenir au lit du malade, la place du didacticien se situe au chevet de la classe. Notons qu'il s'agit bien ici d'observer non un individu en particulier (élève ou professeur) mais bien le système didactique (constitué de l'enseignant, des élèves et du savoir) dans son ensemble (c'est la raison pour laquelle on nomme également cette approche « clinique des systèmes »). En effet, tout comme le médecin ne peut restreindre son analyse à l'observation d'un seul organe considéré de manière isolée, en occultant ses échanges avec les autres parties du corps, l'étude des phénomènes didactiques nécessite la prise en compte des interactions établies entre les différents acteurs de la classe : se focaliser sur un seul d'entre eux risque de conduire le chercheur à une vision tronquée des manifestations ciblées. Cela peut constituer un choix assumé du chercheur, par exemple lors de l'étude du ressenti d'un des acteurs à partir de l'analyse de son discours, mais lorsque l'objet d'étude réside dans la compréhension de faits didactiques, les pratiques observées doivent être considérées comme résultant, au moins partiellement des actes et des paroles des autres acteurs ainsi que de la nature du savoir en jeu.

M'inscrivant totalement dans ce paradigme, je considère ainsi l'observation des séances de classe comme une étape essentielle de mes collectes de données, un appui indispensable à la compréhension des phénomènes que je cherche à décrire. Il est vrai qu'il a pu

ponctuellement m'arriver, pour certaines de mes recherches, de ne pas disposer de données en lien direct avec le déroulement de la séance (évaluations d'élèves, témoignages des acteurs…). L'analyse de ce type de ressources m'a alors amenée à analyser les effets des conditions d'enseignement sur les apprentissages des élèves ou sur le ressenti des acteurs mais elle ne m'a pas permis d'étudier les pratiques effectives en elles-mêmes. Pour cela, des informations 'objectives' sur le déroulement des séances proprement dit s'avèrent nécessaires. C'est la raison pour laquelle la quasi-totalité de mes recherches s'appuient sur des observations dans les classes, même si d'autres informations peuvent également compléter mes recueils de données afin de mieux comprendre la nature des interactions qui se jouent au sein du système didactique.

Le fait de recourir régulièrement à des observations de séances m'a amenée à réfléchir, à la suite d'autres didacticiens (Brousseau, 1979 ; Leutenegger, 2004 b; Peltier-Barbier, 2004…), aux conséquences de cette intrusion dans les classes. Nul doute que par sa seule présence dans la classe le chercheur influence le système didactique qu'il cherche à étudier :

> *« la question de la place de l'observateur est une question essentielle. L'observateur n'est jamais neutre, il n'est pas extérieur à la situation qu'il observe. Les comportements des maîtres et des élèves sont naturellement modifiés par sa présence » (Peltier-Barbier, 2004, p.54)*

Ce constat annihile de fait toute possibilité de pouvoir observer une séance réellement ordinaire : les acteurs se sachant regardés ou pire encore filmés, ne se comportent plus comme d'habitude ; l'enseignant va, par exemple, essayer plus ou moins consciemment de prendre une position qu'il pense être celle attendue par le didacticien, certains élèves risquent de vouloir se faire remarquer ou au contraire n'oseront plus parler etc. Ainsi, un chercheur qui se réclame de l'approche clinique ne peut demeurer extérieur au système qu'il cherche à étudier : chacun des sous-systèmes (celui dépendant de l'institution de recherche et celui correspondant au système didactique) entre nécessairement en relation avec l'Autre et leurs interactions ne peuvent être occultées. Toutefois, ces influences réciproques ne sont pas forcément négatives : loin de chercher à les éviter, Brousseau les considère, dans certaines conditions, comme un avantage pour le didacticien :

> *« Pour apprendre quelque chose sur l'enseignement et sur l'apprentissage des mathématiques, il m'a fallu installer le chercheur dans un système placé au cœur de son laboratoire, de façon à ce qu'il puisse non seulement observer mais aussi agir sur l'enseignement et sur l'apprentissage et surtout que le système puisse agir sur lui afin qu'il puisse recevoir en temps réel, des informations sur les effets de ses décisions. » (Brousseau, 2014)*

En entrant en relation avec le système didactique qu'il cherche à étudier, le didacticien va ainsi pouvoir s'imprégner de la réalité vécue par l'enseignant et les élèves, comprendre les contraintes qui conditionnent l'activité de ces acteurs et expliquent leurs choix. Ces informations qui s'avèrent précieuses pour comprendre les phénomènes didactiques qui apparaissent dans la classe, demeurent inaccessibles à un chercheur qui refuserait tout échange avec le système didactique car elles nécessitent pour être appréhendées une

certaine proximité avec l'objet d'étude. Comme le précise Brousseau, cette proximité permet également au chercheur d'agir sur le système didactique, notamment en mettant en place des ingénieries didactiques. Cette perspective échappe quelque peu au cadre de l'approche clinique qui, a priori, se focalise sur l'observation et l'interprétation des phénomènes didactiques ordinaires :

> *« La visée [de la clinique du didactique] n'est pas interventionniste mais consiste à chercher à comprendre le fonctionnement de ce système de relations » (Leutenegger, 2000, p.218)*

Toutefois ces deux objectifs ne me paraissent pas incompatibles : l'étude des relations qui s'établissent entre les acteurs dans les séances ordinaires, me paraît certes centrale mais, comme je l'ai précédemment expliqué, je m'intéresse également de près à l'élaboration et à la diffusion des ingénieries de développement car d'une part elles enrichissent ma compréhension des phénomènes didactiques et d'autre part, elles me permettent de contribuer à ce que je considère comme une des visées essentielles de la didactique : l'amélioration des enseignements. L'étude des phénomènes provoqués par les ingénieries didactiques me paraît tout à fait compatible avec l'approche clinique et peut par ailleurs compléter les informations auxquelles l'observation des séances ordinaires permet d'accéder. C'est la raison pour laquelle je recours à l'un ou l'autre de ces objets d'étude (séances ordinaires ou ingénieries didactiques) en fonction de la problématique ciblée, tout en demeurant toujours dans la même approche : la clinique du didactique.

Je conclurai cette analyse en soulignant l'intérêt que je vois dans la présence du didacticien au plus près du système didactique qu'il souhaite étudier, que ce soit en tant que chercheur-observateur ou en tant que chercheur-ingénieur. C'est la raison pour laquelle, rejoignant en cela l'approche clinique, l'essentiel de mon recueil de données s'effectue au chevet de la classe.

- ***L'étude de phénomènes didactiques à partir de l'observation de certains systèmes didactiques particuliers***

Tout comme le clinicien cherche, en auscultant son patient, à étudier les symptômes de la maladie dont il souffre, le didacticien, en observant une séance, espère en réalité recueillir des indices sur les phénomènes didactiques qui s'y déroulent car l'étude de ces derniers ne peut se faire qu'au travers de l'analyse de leurs manifestations dans la classe :

> *« Il ne s'agit pas d'étudier 'cliniquement' des cas d'élèves ou éventuellement des cas d'enseignants, mais de créer une clinique des systèmes […] L'élève est l'une des instances d'un système comprenant une autre instance humaine, l'enseignant et des savoirs, respectivement à enseigner et à apprendre et c'est bien l'étude de ce système de relations ternaires en situation didactique -et non des sujets particuliers- qui est abordé de façon clinique. » (Leutenegger, 2000, p.218)*

Ainsi, si le didacticien s'intéresse à tel élève ou tel enseignant, c'est parce que ces acteurs constituent des représentants d'une 'classe' plus large ('classe' étant pris ici au sens mathématique du terme, c'est-à-dire en tant qu'ensemble d'éléments vérifiant une

propriété donnée, comme par exemple 'être élève de quatrième'). Par conséquent, l'observation de cas particuliers va permettre l'étude des aspects génériques des relations qui peuvent s'établir entre deux éléments quelconques appartenant à chacune des 'classes' (celle des enseignants de mathématiques, celle des élèves de quatrième etc…) et donc d'approcher une certaine modélisation des phénomènes didactiques sous-jacents. Reste une difficulté de taille : à ces caractéristiques propres aux 'classes' considérées se mêlent des traits spécifiques aux individus observés et la nécessaire séparation du générique et de l'incident s'avère délicate à opérer.

Une première méthodologie pour réaliser cette décantation réside dans la possibilité d'effectuer une analyse statistique : en relevant les points communs à un grand nombre de mises en œuvre particulières, on peut espérer isoler des propriétés observables pour tout représentant des 'classes' considérées. Précisons toutefois que d'une part cette conjecture nécessite l'étude de contextes suffisamment variés pour que tous les cas de figure puissent être représentés et que par ailleurs, sur le plan pratique, cette méthodologie se révèle peu compatible avec des micro-analyses (difficile, lorsqu'on observe un nombre important d'individus, de collecter une grande quantité de données sur chacun). À ce propos, j'ai eu l'occasion de mener une analyse statistique auprès d'un échantillon de plus de 300 élèves allophones, lors de l'enquête Evascol. Si les résultats ainsi obtenus m'ont permis de confirmer certains résultats que j'avais précédemment établis et de pointer certains phénomènes que je n'avais pas jusqu'alors repérés, j'ai regretté de ne pouvoir effectuer une étude plus fine des difficultés rencontrées par chacun. Ceci m'a amené à recourir à une méthodologie mixte, associant méthodes quantitatives et méthodes qualitatives : j'ai ainsi enrichi les résultats dégagés à partir des analyses statistiques grâce à des observations menées sur un sous-échantillon bien plus réduit d'élèves. Ce changement d'échelle m'a permis de mettre en place un protocole inenvisageable pour une population de plusieurs centaines d'individus (des entretiens individuels) et d'effectuer une analyse bien plus fine des données recueillies (analyse de discours, de productions manuscrites…). Cette expérience m'a montré comment analyses quantitative et qualitative pouvaient se compléter, chacune permettant d'accéder à des observables de nature différente.

De manière générale, je suis particulièrement attachée aux analyses qualitatives qui me permettent d'étudier les interactions (verbales, voire gestuelles) dans la classe, les productions (sur les cahiers ou au tableau)… et dont les résultats me paraissent également pouvoir prétendre à un certain degré de généricité. En effet, les méthodes qualitatives, qui sont celles préconisées par l'approche clinique, reposent sur le « principe indiciaire » de Ginzburg (1989) selon lequel il est possible d'étudier les caractéristiques d'une 'classe' d'individus (ou dans notre cas de systèmes) à partir d'analyses issues de l'observation d'un seul de ses représentants. Il faut pour cela réussir à dégager, ce qui parmi les observations relèvent du générique de la situation et non de la spécificité du système étudié. Pour cela, Ginzburg recommande de regarder les données collectées avec un œil extérieur (processus d' « estrangement ») afin d'accéder à une 'décentration' et à une 'défamiliarisation' par

rapport à la situation considérée. Dans le paradigme de l'approche clinique, le didacticien doit donc d'une part se tenir au plus près du système didactique qu'il cherche à étudier, allant même jusqu'à pénétrer dans les classes afin de pouvoir saisir le maximum d'indices sur les phénomènes didactiques qui s'y jouent et sur les contraintes vécues par les acteurs, mais il doit d'autre part pouvoir observer ces données depuis l'extérieur, depuis en fait son institution d'appartenance : la recherche.

> *« J'appellerai abord clinique de l'objet d'étude (ou, plus largement, d'un sous objet quel qu'il soit) la participation pérenne, ou du moins non erratique, du chercheur en tant qu'acteur à un système d'interaction stabilisé avec cet objet d'étude, dans une position quelconque au sein de ce système, dès lors que, acteur de ce système, le chercheur s'y situe aussi, en même temps, comme chercheur, à un niveau réflexif de questionnement et d'explication par rapport à l'objet d'étude, en un double positionnement, l'un reconnu par l'institution d'accueil (dont, au demeurant, il peut être l'instituant), l'autre reconnu (ou reconnaissable) par l'institution de recherche dont il relève » (Chevallard,1996, p. 44).*

Cette méthodologie suppose un appui solide sur les théories didactiques lors de l'interprétation des observables (nous en reparlerons dans le paragraphe suivant). Un autre atout réside dans la confrontation de plusieurs types de données qui permet d'obtenir différentes perspectives sur un même phénomène. J'ai notamment l'habitude de compléter mes enregistrements de séances par des entretiens avec les acteurs. Ainsi, afin de mieux saisir les intentions de l'enseignant qui demeurent parfois implicites lors de la séance, je procède généralement à des entretiens pré et post durant lesquels je questionne le professeur sur ses objectifs d'enseignement ou les raisons des choix effectués durant le cours. Il m'arrive également d'interroger (à l'oral ou à l'écrit) les élèves pour étudier leur rapport au savoir avant ou après une séquence d'enseignement. Enfin, l'analyse des savoirs mis en jeu et des instructions officielles à leur sujet apporte un éclairage pertinent pour comprendre l'activité (productions écrites, échanges verbaux…) de chacun. Le croisement de ces différentes ressources me permet de mieux comprendre les phénomènes que j'ai pu observer durant la séance, d'en déterminer les causes et ainsi de pouvoir me prononcer sur le degré de généricité de mes analyses.

- ***Le rôle joué par la théorie dans l'interprétation des traces***

Comme nous venons de l'évoquer, les présupposés théoriques du chercheur jouent un rôle essentiel sur la transformation que les traces doivent subir pour pouvoir 'faire signe'. On assiste ainsi à un phénomène similaire à celui décrit pour la clinique médicale où les symptômes que le clinicien était en mesure de relever ainsi que leurs analyses dépendaient de ses connaissances antérieures : de même, en didactique, la manière de regarder un enregistrement de séance et les analyses qui pourront en découler dépendent des « lunettes théoriques » (Leutenegger, 2000) que l'observateur décide de porter. Cette articulation entre observation et théorie constitue un des principes centraux de l'approche clinique et elle se manifeste essentiellement lors de deux moments-clé de toute recherche :

- L'extraction des traces. Un relevé exhaustif de tous les observables accessibles durant une séance se révèle de fait utopiste : même s'il était possible de focaliser une caméra sur chacun des acteurs et d'enregistrer dans le même temps toutes les productions que ce soit sur les cahiers ou au tableau, cela ne constituerait encore que des traces partielles des manifestations du phénomène que l'on cherche à étudier. Les pensées, par exemple demeureraient de toute façon, hors de portée. Par ailleurs, un recueil de données s'avère nécessairement borné dans le temps, cantonné à une période relativement courte alors que les causes des phénomènes observés remontent parfois à plusieurs séances auparavant, voire même plusieurs années. Il convient donc d'accepter que les informations recueillies soient nécessairement lacunaires. De toutes manières, si un manque de données peut nuire à la qualité des analyses, une surabondance risque de noyer les observables essentiels ou de masquer les relations que l'on pourrait établir entre eux. Le didacticien se doit donc, en amont de la séance, d'effectuer des choix concernant les dispositifs d'observation et la méthodologie de recueil de données, choix qui conditionneront les possibilités d'analyses futures. Ces considérations amènent Ligozat (2008) à détailler les différentes étapes de la sélection de données en fonction notamment du grain (macro, méso ou micro) des analyses.

En ce qui me concerne, les descripteurs que j'utilise (voire les deux parties suivantes) me poussent à m'intéresser à la fois au savoir mis en jeu (d'où mon intérêt pour l'analyse des textes officiels concernés et des tâches proposées) et aux acteurs. Je tente donc de suivre, lors de mes enregistrements, à la fois l'enseignant de la classe et surtout les élèves. Je me focalise souvent sur certains d'entre eux qui sont soit choisis aléatoirement soit sélectionnés en fonction de leur profil en lien avec ma problématique, afin de pouvoir observer plus finement leurs productions, leurs échanges verbaux mais également parfois leurs gestes (d'où ma préférence pour les enregistrements vidéo). Ceci me permet ensuite de procéder à des micro-analyses qui me paraissent particulièrement éclairantes pour étudier les phénomènes didactiques ciblés.

- L'interprétation des traces. L'interprétation des données sera également directement conditionnée par les appuis théoriques du chercheur. Cette dernière s'effectue généralement en plusieurs étapes : le didacticien commence souvent par un découpage de la séance en un ensemble de phases repérées à partir des modèles théoriques qui lui sont familiers (par exemple phase d'action, d'institutionnalisation…). C'est donc ses recherches ou lectures antérieures qui vont orienter son regard et l'amener à trouver une cohérence propre à un ensemble d'évènements donnés : une sensibilité différente, sur le plan théorique, pourrait conduire à un autre regroupement. Le chercheur sélectionne alors pour chacune de ces phases certaines informations qui dépendent des descripteurs avec lesquels il a choisi de travailler. Notons que ce processus de synthèse, indispensable aux analyses qui suivront, s'avère souvent délicat car le didacticien se trouve alors face à un véritable dilemme, écartelé entre sa volonté de parvenir à

catégoriser les phénomènes didactiques observés en les identifiant à d'autres précédemment étudiés et son désir de mettre en évidence les spécificités du cas observé afin d'affiner et enrichir les modèles préexistants.

En ce qui me concerne les descripteurs que j'utilise sont issus de trois théories didactiques différentes : la Théorie des Situations Didactiques, la Théorie Anthropologique du Didactique et la Théorie de l'Action Conjointe en Didactique. Il s'agit principalement de l'étude des praxéologies qui me permettent d'effectuer une analyse a priori des enseignements visés, puis une description des types de tâches, techniques et technologies réellement mises en jeu dans la séance. La confrontation des analyses a priori et a posteriori m'amène alors à repérer les hiatus qui peuvent apparaître entre prévisions et déroulement effectif. Ces dysfonctionnements m'intéressent tout particulièrement dans la mesure où ils correspondent à des « anomalies » du déroulement de la séance : celles-ci peuvent être interprétées comme des manifestations de phénomènes didactiques non anticipés par la théorie et elles méritent par conséquent d'être approfondies. Le triplet de genèse, que je détaillerai par la suite, me permet également de repérer certains évènements dits 'remarquables' (remarquables par rapport à mes propres outils théoriques ; j'admets que l'utilisation d'autres descripteurs m'amènerait peut-être à sélectionner des évènements différents). La confrontation des différents types de données dont je dispose m'apporte alors des éclairages variés sur ces évènements, ce qui enrichit leur interprétation mais également facilite leur repérage : l'entretien ante avec l'enseignant, par exemple, peut me permettre d'anticiper certaines phases potentiellement problématiques et par conséquent m'inciter à me montrer particulièrement vigilante lors de leur analyse.

Ainsi, l'approche clinique repose sur un aller-retour incessant entre empirie et théorie : ce sont les modélisations précédemment établies qui vont conditionner la sélection et l'interprétation des traces, mais les signes ainsi obtenus vont permettre l'enrichissement des théories didactiques, augmentant de fait la finesse des analyses lors des recherches ultérieures. De cette manière, le contour des phénomènes didactiques étudiés se précise peu à peu, en tant que construit découlant des outils théoriques mobilisés.

La description de mon positionnement concernant l'approche clinique met en relief l'importance des descripteurs choisis. Il paraît donc nécessaire à présent de détailler ceux que j'utilise principalement, à savoir : l'analyse a priori à partir de l'étude des praxéologies et le triplet de genèses.

5) Mes outils théoriques : Analyse a priori et praxéologies

Afin de repérer et d'étudier les écarts éventuels entre les prévisions et la séance effectivement réalisée, j'effectue généralement une **analyse a priori** en m'appuyant sur la méthodologie décrite par Assude et Mercier (2007). Même si les traces de ce travail n'apparaissent pas toujours dans mes publications, cette étude préalable constitue selon

moi un soubassement indispensable à mes réflexions, afin de mieux comprendre la nature des phénomènes que je repère. Il s'agit dans un premier temps d'effectuer une analyse a priori *descendante*, c'est-à-dire d'étudier le lien qui peut exister entre les instructions officielles et les objectifs d'apprentissage de la tâche proposée. Cette étude me permet de mieux comprendre quelles pourront être les attentes de l'enseignant et par conséquent de mieux interpréter son discours ou ses actions durant la séance. Dans un second temps, j'effectue une analyse a priori *ascendante*. Celle-ci consiste dans le repérage des différentes tâches qui seront proposées et les techniques qui pourront être mises en œuvre par les élèves. Pour cela j'étudie l'organisation mathématique de la séance, c'est-à-dire l'ensemble des **praxéologies** (Chevallard, 1999) associées aux tâches, voire aux sous-tâches rencontrées par l'élève. Les praxéologies se décomposent en deux blocs : *le bloc praxis* qui comprend le type de tâches et les techniques, c'est-à-dire les manières de réaliser une tâche de ce type ; *le bloc logos* formé des technologies (le discours rationnel explicitant et justifiant ces techniques) et des théories sous-jacentes qui constituent une justification des technologies elles-mêmes :

> *« Le système des quatre composants T, τ , θ , Θ (type de tâche, technique, technologie, théorie) constitue une praxéologie, notée [T/ τ / θ / Θ]. C'est une telle praxéologie [T/ τ / θ / Θ] que l'on regardera ici comme un savoir au sens plein, association d'un savoir-faire [T/ τ], voire d'une famille de savoir-faire ([T j / τ j]) j J , et d'un savoir au sens restreint, [θ / $\in \Theta$]. » (Chevallard, 1999, p. 99)*

Ce découpage me permet de mieux comprendre le travail théoriquement à la charge des élèves. Enfin le troisième temps de mon analyse a priori découlera des deux premiers et consistera à mettre en évidence *les difficultés que le système didactique peut rencontrer* au cours de la séance. Notons que dans la méthodologie initialement proposée (Assude & Mercier, 2007), cette étape se focalisait sur les difficultés potentiellement rencontrées par l'enseignant mais il me paraît plus intéressant d'étendre cette recherche à l'ensemble du système. Ce point de vue amène à s'interroger sur les différents types d'obstacles qui pourraient apparaître dans la séance : *les obstacles didactiques* (liés à la situation d'enseignement choisie), *les obstacles épistémologiques* (inhérents au savoir visé) et éventuellement *les obstacles ontologiques* (spécifiques aux élèves, notamment lorsque l'on s'intéresse aux élèves à besoins éducatifs particuliers).

6) Mes outils théoriques : Le triplet de genèses

Afin d'étudier les séances observées, j'utilise le triplet de genèses (Chevallard, 1991 ; Sensevy, Mercier & Schubauer-Leoni, 2000). Ces trois indicateurs permettent en effet de mieux comprendre la relation didactique qui se noue entre les sujets et les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage qui apparaissent dans la classe :

- La mésogenèse correspond à l'étude de l'évolution des objets du milieu avec lequel les élèves interagissent.

- La topogenèse porte sur l'analyse de la dynamique du partage des responsabilités et des rôles parmi les sujets.
- La chronogenèse se réfère à l'observation de la progression des différentes temporalités en lien avec l'avancée du savoir dans la classe.

- ***La mésogenèse***

Au sens premier du terme, la mésogenèse se comprend comme la genèse du milieu, c'est-à-dire comme l'étude de l'apparition (et de la disparition) des objets dans le milieu. Si l'on reprend la définition du milieu proposée par Brousseau (« tout ce qui agit sur l'élève ou/et tout ce sur quoi l'élève agit » ; voir Brousseau, 1998), la nature des objets concernés peut être diverse : il peut s'agir du milieu matériel (outils à disposition des élèves…), de connaissances précédemment acquises, des informations apportées par la consigne, des interactions entre pairs... Au cours des séances, de nouveaux objets vont peu à peu être introduits dans le milieu soit par l'enseignant soit par les élèves : des éléments effectivement pertinents pour l'élaboration de la connaissance ciblée mais également des objets de nature à perturber ce processus (un élève pourra utiliser en acte un théorème erroné qui le conduira à une méthode de résolution incorrecte ou un enseignant risque, involontairement, d'introduire dans le milieu une information ou un ostensif qui induiront les élèves en erreur…).

Proposition de classification des objets de savoir susceptibles d'apparaître dans le milieu

Avec Julie Gobert, Claire Guille-Biel Winder et Teresa Assude, je me suis par ailleurs intéressée au statut des objets qui constituaient le milieu. Pour cela, nous avons repris la classification proposée par Mercier (1995 b, 1996, 1999) qui distingue deux grandes classes d'objets :

- **les objets institutionnels**, ceux qui sont reconnus par l'institution et qui figurent dans les programmes scolaires. Il est attendu des élèves qu'ils entretiennent, à un moment donné de leur scolarité, un rapport d'adéquation avec ces objets de savoir, c'est-à-dire qu'ils soient capables de les expliciter et de les utiliser. Ils constituent donc des enjeux officiels d'enseignement et d'évaluation. Parmi ces objets institutionnels, figurent des *objets sensibles* (ils correspondent aux objectifs d'enseignement et d'apprentissage de la séance observée et les élèves devront atteindre un rapport d'adéquation avec ces objets à la fin de la séquence) et des *objets désensibilisés* (ce sont des savoirs qui ont précédemment été sensibles, dans les mois voire les années précédentes et qui sont à présent considérés comme acquis. Ils peuvent apparaître dans le milieu, non pas pour être travaillés pour eux-mêmes mais comme appui pour construire des savoirs nouveaux ou pour en contrôler la validité. Sans aller jusqu'à un rapport d'adéquation avec ces objets et même si ces derniers ne constituent pas des enjeux d'évaluation, un rapport d'idonéité s'avère nécessaire pour réaliser les tâches attendues) :

> *« Le travail de l'idonéité (du rapport personnel à [un objet désensibilisé]) est une nécessité pour l'élève mais n'est pas un enjeu pour l'institution, parce que l'objet en question est depuis longtemps absent et que le rapport à un objet absent est forclos : c'est-à-dire qu'on ne peut plus porter de jugement à son endroit. Il ne peut plus être*

l'objet d'une évaluation, et il ne doit donc plus être enseigné. Car l'enseignement ne peut jamais porter que sur un objet sensible dans la mesure où sa fin est déclarée par une évaluation positive relative à l'adéquation du rapport personnel des élèves à cet objet.» (Mercier, 1999, p.49)

- **les objets non institutionnels** : au côté des objets institutionnels, nous pouvons trouver dans le milieu d'autres objets qui ne figurent pas dans les instructions officielles. Ces objets sont, ont toujours été et seront toujours insensibles. Certains s'avèrent pourtant indispensables à mobiliser pour réaliser les tâches attendues par l'enseignant et accéder aux objets sensibles. Les élèves doivent par conséquent avoir un rapport idoine à ces objets. Pourtant ils ne sont l'enjeu d'aucun enseignement dans la classe, d'aucune forme d'institutionnalisation : ils sont comme ignorés à la fois de l'institution et des enseignants qui les supposent mobilisables sans jamais les avoir enseignés ou n'avoir vérifié leur maîtrise par les élèves. Margolinas parle *d'objets transparents* :

  « Les savoirs transparents que nous mettons en évidence ne sont ni cachés par « implicitation » ni par « occultation », nous pourrions dire qu'ils sont cachés par « ignorance », sachant que ce terme désigne l'ignorance d'une institution et non pas l'ignorance d'un individu. » (Margolinas, 2014, p.20).

Au fil de nos observations, nous avons repéré dans le milieu d'autres catégories d'objets (Gobert, Guille-Biel Winder et al, soumis) et nous avons donc éprouvé le besoin de compléter cette classification. Ainsi, nous avons mis en évidence des objets qui n'appartiennent pas actuellement aux objets sensibles mais qui vont prochainement acquérir ce statut car ils figurent dans les instructions officielles de l'année en cours ou des années suivantes. Sans constituer pour l'instant des enjeux d'enseignement et sans être indispensables pour réaliser les tâches attendues, la référence à ces savoirs peut attiser la curiosité des élèves et donc leur intérêt pour l'étude de certains objets sensibles ou bien permettre d'éclairer certains aspects d'un objet sensible et ainsi faciliter sa compréhension. Nous avons nommé ces objets de savoir des *objets potentiellement sensibles*.

Par ailleurs, parmi les objets non institutionnels, nous avons remarqué des objets de savoir qui sans être indispensables, comme peuvent l'être les savoirs transparents, présentent un lien avec des objets sensibles. Ils peuvent être issus d'autres disciplines scolaires (l'habitude de lire des représentations graphiques en sciences naturelles par exemple peut faciliter l'exécution de ce type de tâches en mathématiques) ou non (les déplacements sur un jeu de l'oie ne sont pas si éloignés de ceux attendus sur la file numérique lorsqu'on effectue une addition ; lors de la résolution de problèmes issus de la vie courante, la connaissance de certains éléments du contexte permet parfois de mieux appréhender la situation). Nous parlons alors *d'objets accessoires.* Précisons que ces objets de savoir (tout comme d'ailleurs les objets potentiellement sensibles) peuvent s'avérer facilitateurs pour construire ou mémoriser les objets sensibles, mais qu'ils peuvent également pour certains élèves représenter des obstacles pour accéder à ces savoirs : Brousseau (1998) a notamment montré les effets néfastes que pouvait provoquer un usage abusif de l'analogie.

Enfin, une dernière catégorie d'objets non institutionnels peut également apparaître dans la classe : il s'agit d'objets ne présentant aucune relation avec les objets sensibles travaillés

dans la séance. Ces objets sont généralement introduits par les élèves qui peuvent ou non être conscients de leur inadéquation : par exemple au cours de bavardages ou suite à une erreur d'interprétation de la consigne qui aurait entraîné l'élève très loin des techniques attendues. Ils peuvent également être introduits par l'enseignant contraint, par exemple de rappeler une formalité administrative (« je vais ramasser les fiches d'autorisation de sortie »..) ou cherchant à répondre à une question d'un élève, assez éloigné du sujet traité. Quoiqu'il en soit, ils risquent d'accaparer l'attention des élèves et d'entraver l'exécution de la tâche attendue. Nous les nommons *objets inadéquats.*

Notons que les objets potentiellement sensibles, les objets accessoires et les objets inadéquats ne sont pas par définition indispensables pour réaliser les tâches proposées ou construire les objets sensibles et le rapport attendu à ces objets sera donc neutre dans les enjeux didactiques. Ceci nous a conduites à proposer la catégorisation suivante :

Rapport à l'institution	**Objets institutionnels**			**Objets non institutionnels**		
Dénomination	**Objets sensibles**	**Objets non sensibles**				
		Objets désensibilisés	***Objets potentiellement sensibles***	**Objets insensibles**		
				Objets transparents	***Objets accessoires***	***Objets inadéquats***
Description	Enjeux actuels de l'enseignement et des évaluations	Objets anciennement sensibles qui ne sont plus ni enjeu d'enseignement ni enjeu d'évaluation	*Objets qui devraient devenir prochainement sensibles*	Objets qui n'ont jamais été et ne seront jamais sensibles mais qui doivent être mobilisés pour construire les objets sensibles	*Objets qui présentent un lien avec des objets sensibles, sans être indispensables à leur construction*	*Objets qui ne présentent pas de lien avec des objets sensibles*
Rapport aux objets dans les enjeux didactiques	Rapport d'adéquation	Rapport d'idonéité	*Neutralité*	Rapport d'idonéité	*Neutralité*	*Neutralité*

Figure 6 : tableau présentant les différents types de savoirs qui peuvent apparaître dans le milieu (Gobert et al., à paraître)

Ainsi parmi les objets non sensibles (au sens premier du terme, c'est-à-dire qui ne sont pas objets sensibles) figurent des objets institutionnels qui apparaissent effectivement dans les programmes officiels mais qui ne sont pas actuellement des enjeux d'apprentissage (les objets désensibilisés ou potentiellement sensibles) et des objets insensibles, qui sont ignorés de l'institution (les objets transparents, accessoires et inadéquats). Notons que le statut des objets institutionnels est déterminé d'une part par les instructions officielles qui fixent les objectifs à atteindre et l'avancée du temps didactique de la classe : un objet sensible deviendra objet désensibilisé une fois la séquence d'enseignement terminée et un objet

potentiellement sensible pourra alors acquérir le statut d'objet sensible. Le statut des objets insensibles dépend lui uniquement de la tâche considérée à l'instant t, un objet inadéquat pour une tâche donnée peut acquérir quelques minutes après le statut d'objet accessoire s'il facilite par exemple la compréhension du contexte de la situation suivante ou même de savoir transparent s'il s'avère indispensable pour la mise en œuvre de la technique attendue.

- ***La chronogenèse***

La chronogenèse porte sur l'étude de l'avancée des diverses temporalités qui apparaissent dans une situation d'enseignement.

Temps didactique

Parmi ces temporalités, figure **le temps didactique** qui témoigne de l'apparition dans le milieu des savoirs que l'élève se doit d'apprendre. Il ne peut donc s'agir que d'objets sensibles, c'est-à-dire de savoirs que l'institution a désignés comme devant être appris cette année-là et figurant par conséquent dans les programmes officiels.

Même si l'enseignant demeure institutionnellement le responsable de l'avancée du temps didactique (il est le garant de l'introduction de savoirs nouveaux dans la classe, le « chrono-maître »), il n'est pas le seul à contribuer à sa progression : ainsi les élèves, dans leurs paroles ou leurs productions, pourront également introduire dans le milieu des savoirs nouveaux qui pourront, ou non, avoir été anticipés par l'enseignant. On parlera alors d'élèves '*chronogènes*' (Sensevy, 1998 b).

Par ailleurs, cette avancée n'est pas linéaire. Elle subit parfois de brusques accélérations ou s'immobilise soudain, ce qui amène à s'intéresser au **rythme** de la séance (Assude, 2005), c'est-à-dire au rapport entre l'avancée du temps didactique et celle du temps d'horloge. Toute la difficulté réside pour l'enseignant dans le choix du bon rythme pour permettre les apprentissages de ses élèves tout en respectant la progression imposée par les programmes officiels.

Temps d'enseignement et temps d'apprentissage

D'après la définition donnée par Chevallard (1991), le temps didactique doit être rattaché au **temps d'enseignement** :

> *« Le renouvellement est rythmé par la structure particulière de la dialectique ancien/nouveau qui réalise ce renouvellement : ainsi s'institue la structure du temps didactique ou plus précisément (pour lever une ambiguïté éventuelle) du temps de l'enseignement (par opposition au temps de l'apprentissage) dont la version consciente, intentionnelle, est donnée, au niveau de l'administration de l'acte d'enseignement, par la progression marquée dans les programmes, les manuels, les 'progressions' que fabriquent professeurs et IPR8… » (Chevallard 1991, p.68).*

[8] Inspecteur pédagogique régional.

Le temps didactique correspond donc à un temps commun à tous les acteurs, qui retrace l'introduction de savoirs nouveaux puis leur 'vie publique' dans la classe, jusqu'à leur destitution officielle et leur changement de statut vers la catégorie des savoirs désensibilisés lorsque l'enseignant décidera qu'ils ne sont plus enjeux d'enseignement. Ce processus est généralement marqué par un temps de dévolution d'une nouvelle situation qui va permettre la rencontre avec un nouveau type de tâche et la mise en évidence de l'intérêt d'un nouveau savoir, puis par un temps d'institutionnalisation qui officialisera l'arrivée dans la classe de ce savoir ainsi que la manière dont il peut être utilisé, jusqu'à ce qu'une évaluation sommative vienne vérifier le rapport de l'élève à ce savoir et clôture ainsi la séquence d'enseignement.

Notons que l'avancée du temps didactique ou du temps d'enseignement ne préjuge pas de la progression du **temps d'apprentissage** qui, lui, est propre à chaque élève et traduit l'appropriation par chacun d'un savoir donné. Nous pourrions même imaginer une séance où les avancées du temps didactique laissent les temps d'apprentissage de chaque élève totalement inchangé (par exemple lors d'un cours magistral où aucun élève n'aurait compris la leçon).

Le temps d'apprentissage s'avère délicat à étudier tout d'abord parce qu'il peut largement différer d'un élève à l'autre, et qu'une étude spécifique s'avère donc nécessaire pour chaque sujet observé. En outre, il est parfois difficile de trouver dans l'analyse des interactions ou des actes observables des preuves irréfutables d'une réelle avancée dans l'acquisition des connaissances. Enfin, comme un élève peut, à plus ou moins longue échéance, oublier certaines connaissances, le temps d'apprentissage peut être amené à reculer. Il est donc compliqué, même pour un élève donné, d'étudier la progression du temps d'apprentissage et c'est la raison pour laquelle je m'intéresserai moins à cette temporalité.

Temps praxéologique

Pour réaliser les analyses micro que je cherchais à faire, ces diverses temporalités ne me paraissaient pas suffisantes. En effet, le temps didactique correspond à l'avancée des savoirs et comme le rappelle Chevallard, un savoir correspond à une praxéologie dans son ensemble :

> *« C'est une telle praxéologie [T/ τ / θ / Θ] que l'on regardera ici comme un savoir au sens plein, association d'un savoir-faire [T/ τ], voire d'une famille de savoir-faire ([T j / τ j]) j J , et d'un savoir au sens restreint, [θ / ∈ Θ]. » (Chevallard, 1999, p. 99)*

Or il peut arriver qu'à un temps t, la classe travaille et progresse dans l'appréhension d'une seule composante d'une praxéologie : lors d'un moment de première rencontre par exemple, les élèves peuvent découvrir un nouveau type de tâche ou bien, travailler sur une nouvelle technique sans évoquer pour l'instant les technologies sous-jacentes. Le moment d'institutionnalisation n'ayant pas encore eu lieu, on ne peut pas parler d'introduction d'un savoir nouveau. Pourtant, selon moi, une temporalité a bien avancé : même si il n'y a pas eu progression du temps didactique, ce travail vise à permettre une meilleure appréhension de la praxéologie ciblée et il me paraît important de pouvoir étudier ce type de phénomène.

C'est la raison pour laquelle, nous avons défini une nouvelle temporalité : **le temps praxéologique** (Assude, Millon-Fauré et al., 2016) et nous dirons que celui-ci avance à chaque fois qu'il y a une progression dans l'étude d'une au moins des composantes d'une praxéologie. Ainsi, tout travail sur la compréhension d'un type de tâche ou la mise en œuvre d'une technique, même non accompagnée du discours technologico-théorique qui le justifie constitue une avancée du temps praxéologique ; il en est de même lors d'un travail de reprise concernant un savoir ancien, donc désensibilisé. Par conséquent, par définition, toute avancée du temps didactique, s'accompagne d'une progression du temps praxéologique, la réciproque n'étant pas forcément vérifiée : une avancée du temps praxéologique ne doit être vue que comme un indicateur susceptible de révéler une progression du temps didactique. Pour attester d'un tel phénomène, il restera encore à vérifier que la praxéologie concernée correspond à un savoir nouveau et que ce travail a conduit à un processus d'institutionnalisation à la fois de la technique (ou des techniques) associée(s) au type de tâche mais également de la technologie, voire des éléments théoriques permettant de les justifier.

Par ailleurs, nous avons choisi de rattacher cette temporalité au temps d'enseignement et donc de le considérer comme une caractéristique commune à la classe, de manière similaire à ce qui a pu être fait pour le temps didactique. Nous parlons donc d'avancée du temps praxéologique lorsque les actes ou les discours diffusés dans la classe attestent d'un travail sur l'une des composantes d'une praxéologie : par exemple si certaines explications données à l'ensemble des élèves apportent un nouvel éclairage sur un type de tâche donné ou si le travail proposé vise à une meilleure appropriation de la technique ciblée. Toutefois, ces avancées ne présupposent en rien qu'il y ait eu un quelconque progrès dans le temps d'apprentissage de chacun des élèves.

- ***La topogenèse***

La topogenèse (Chevallard 1991) désigne l'étude de la répartition des responsabilités entre les différents acteurs de la relation didactique. En effet, enseignant et élève n'occupent pas a priori la même place dans la mesure où la relation didactique est par essence dissymétrique : l'enseignant est celui qui sait et qui cherche à transmettre son savoir à l'élève. Mais d'une classe à l'autre ce partage des responsabilités ne se concrétisera pas de la même manière : suivant les cas, les élèves joueront un rôle plus ou moins important dans l'avancée du temps praxéologique ou du temps didactique.

Par ailleurs, cette répartition n'est pas figée. La place occupée par chacun peut évoluer au cours d'une même séance : lors de la dévolution, par exemple, l'enseignant tente, par définition, de transférer aux élèves la responsabilité de la résolution de la tâche proposée ; pendant l'institutionnalisation, au contraire, les places sont généralement plus équilibrées, élèves et enseignant contribuant mutuellement à l'avancée du temps didactique. C'est la raison pour laquelle, je m'intéresserai surtout à la **dynamique topogénétique**, c'est-à-dire à l'évolution du partage des responsabilités des acteurs dans la relation didactique au cours d'une séance.

Des descripteurs pour la topogenèse : topos, position et rôle

La dynamique topogénétique peut s'étudier plus finement à partir de plusieurs critères et j'utiliserai essentiellement la nomenclature proposée par Assude, Perez et al. (2014). Il s'agit tout d'abord de repérer le **topos** de chaque acteur (Schubauer-Leoni, Leutenegger & al., 2007; Tambone, 2014), c'est-à-dire la place qui lui est officiellement attribuée dans une institution donnée. Il est ainsi attendu d'un professeur qu'il assure l'enseignement des savoirs inscrits dans les programmes et d'un élève qu'il fasse tout son possible pour les apprendre. Ceci implique donc un certain ensemble d'actions officiellement acceptables pour chacun de ces topos.

Assude, Perez et al. regardent ensuite la **position** de chacun, c'est-à-dire la manière dont chacun s'investit dans son topos. Ce descripteur permet de repérer l'adéquation des actes des sujets avec ceux théoriquement attendus selon leur topos. La position de chaque acteur peut ainsi être qualifiée de '*basse*', '*médiane*' ou '*haute*' en fonction de son engagement dans la place qui lui est officiellement attribuée. Par exemple, lorsqu'un enseignant monopolise le discours et que les élèves se contentent d'écouter, nous dirons que l'enseignant est en position haute alors que les élèves sont en position basse. Réciproquement, lorsque les élèves cherchent en autonomie, assumant seuls l'avancée du temps praxéologique, on parlera pour l'enseignant de position basse et pour les élèves de position haute. Une situation intermédiaire correspond pour chacun d'entre eux à une position médiane.

En outre, Houdement et Petitfour (2018) distinguent pour l'élève deux types de positions : la *position effective* et la *position prescrite* (celle attendue par l'enseignant et pourrait-on ajouter, par les pairs, notamment lors des travaux de groupes). La distinction entre ces deux types de positions me paraît un outil pertinent pour analyser la topogenèse des acteurs mais l'utilisation de l'adjectif 'prescrit' me questionne. En effet, le verbe 'prescrire' peut se définir par le fait de 'commander expressément, par des ordres extrêmement précis' (CNRTL) et admet comme synonyme 'dicter', 'ordonner' ou 'imposer' alors qu'ici les attentes sont rarement explicitées et demeurent même souvent inconscientes : elles ne correspondent quasiment jamais à des directives claires et se lisent plutôt, de manière implicite, dans les discours (encouragements de l'enseignant par exemple), mais également dans les gestes (le fait de prendre la souris ou le crayon des mains de l'élève…) ou même par le ton de la voix ou une simple expression de visage. Je préfère donc parler de *position attendue* pour désigner la position vers laquelle l'enseignant et les pairs poussent plus ou moins volontairement un élève, par leurs actes ou leurs dires. Ainsi, cette distinction entre position effective et attendue nous amène à étudier l'espace laissé par les autres acteurs à un élève donné sachant que ce dernier pourra (/saura) ou non profiter de la possibilité offerte : il y a ainsi des moments où l'enseignant tente soit de s'effacer, soit de pousser l'élève à agir de son propre chef, lui proposant, de ce fait, une position haute qu'il viendra (ou non) effectivement prendre. A contrario, lorsque l'on repère un élève en position effective basse, par exemple lors d'un travail de groupe, il peut être intéressant d'observer la position

attendue pour lui par l'enseignant ou les autres élèves : ces derniers lui ont-ils laissé l'espace nécessaire pour qu'il investisse son topos ? Notons qu'il est possible pour un élève de prendre réellement position dans son topos en dépit d'une position attendue basse (un élève pourrait ainsi interrompre un cours magistral pour poser une question ou suggérer une nouvelle stratégie) mais une telle attitude s'avère généralement délicate à adopter et on peut supposer que la position attendue influence grandement la position effective de chaque élève.

Pour terminer, afin d'appréhender plus finement la position de chacun des acteurs, Assude, Perez et al. (2014) étudient les *rôles,* autrement dit les fonctions assumées par chacun. Ainsi on dira d'un élève qui pose des questions, intervient pour invalider la stratégie d'un camarade ou pour proposer la sienne, qu'il est en position haute. Au contraire un élève qui se contente d'un rôle d'observateur, voire de 'scribe' (par exemple pour recopier la leçon) sera en position basse. On peut, de manière similaire étudier les rôles pris en charge par l'enseignant afin de déterminer sa position.

Cette introduction m'a permis de préciser ma position épistémologique et méthodologique ainsi que mes appuis théoriques afin de clarifier l'approche qui sera la mienne au cours de cette note de synthèse. Il est temps à présent d'entrer dans le vif du sujet et d'expliciter ce que j'entends par « systèmes didactiques en difficulté ».

A. Systèmes didactiques en difficulté

1) Quelques précisions sur le public étudié et les dénominations utilisées

Comme le relève Pelgrims (2019), catégoriser constitue un processus enfermant qui ne retient d'un individu que l'une de ses spécificités, ce qui s'avère idéologiquement problématique : un élève ne se réduit pas aux éventuelles difficultés qu'il peut rencontrer lors de l'exécution de telle ou telle tâche. Il dispose certainement par ailleurs de nombreuses compétences potentiellement utiles dans des contextes scolaires ou extra-scolaires, des souvenirs et une personnalité qui lui sont propres et dont ne peut rendre compte une simple dénomination. Toutefois, tout en reconnaissant cette richesse dont est porteur chaque individu, j'aurai, dans cette étude, besoin de désigner ce public qui a pour point commun d'éprouver des difficultés pour suivre un enseignement ordinaire et je vais donc tenter de clarifier certaines des expressions utilisées pour le qualifier.

- ***Les élèves en difficulté***

Définir ce que l'on entend par 'élèves en difficulté' n'est en soi pas aisé comme le souligne Brunet (2002) qui liste diverses interprétations possibles de l'expression « difficulté d'apprentissage » sans aboutir à aucune définition qui s'avère satisfaisante tant sur le plan déclaratif qu'en ce qui concerne son opérationnalité. En 1993, Perrin-Glorian avait opté pour un critère institutionnel, à savoir le retard scolaire : lorsqu'un élève a été, à un moment précis de sa scolarité, obligé de redoubler, c'est qu'il n'a pas réussi à atteindre les objectifs d'apprentissage attendus dans le temps imparti. Ceci permet effectivement d'établir qu'il a rencontré, au moins à un temps t, des difficultés. Toutefois, cela n'induit pas forcément le fait qu'il en rencontre encore aujourd'hui (même si ce type de phénomènes perdure souvent). Par ailleurs, la diminution des propositions de redoublements, suite aux directives institutionnelles, ainsi que le poids actuel, dans la décision finale, de l'opinion des parents, diminuent la fiabilité de cet indicateur.

Giroux (2011) propose, elle, une autre définition de 'difficulté d'apprentissage' :

> *« Identifier un élève en difficulté d'apprentissage ou encore un élève à risque selon les nouvelles orientations ministérielles, c'est constater un écart de performance entre celle attendue et celle produite par l'élève étant donné son âge. » (Giroux, 2011, p.149).*

Même si cette définition soulève quelques questions (comment établir la « performance attendue » ? À partir de quel écart de performances peut-on parler de difficulté d'apprentissage ? Suffit-il que l'élève ne parvienne pas à effectuer un type

de tâche, voire une tâche donnée ? etc.), elle me paraît intéressante dans la mesure où les difficultés d'un élève sont diagnostiquées à partir de ses productions. Dans ce même ordre d'idée, je dirai qu'un élève est **en difficulté par rapport à une tâche donnée,** lorsque sa production (orale ou écrite) ne correspond pas à celles proposées généralement par des élèves de cette classe d'âge. Ces difficultés peuvent éventuellement ne concerner que cette tâche et n'être que temporaires. Lorsque, dans une discipline donnée, des phénomènes de ce type apparaissent régulièrement et par rapport à un nombre important de types de tâche différents, j'utiliserai l'expression **élèves en difficulté récurrente.** Je rejoins donc ici la définition proposée par Butlen et Pézard (2007) pour 'élève en difficulté':

> *« Un élève est diagnostiqué comme en difficulté à un niveau donné de la scolarité quand il échoue de manière importante voire systématique aux items d'une évaluation réussis par au moins 80% de ses pairs. » (Butlen & Pézard, 2007, p.8)*

Je précise juste que je me contenterai, dans cette note de synthèse, d'une estimation de l'enseignant de la classe (basée sur des évaluations écrites, mais également sur des critères plus informels comme sa perception du travail personnel) concernant l'écart entre les productions habituelles de l'élève ciblé et celles de ses camarades

- ***Les élèves à besoins éducatifs particuliers***

L'expression 'élèves à Besoins Éducatifs Particuliers ' (que je noterai 'élèves BEP') résulte quant à elle d'une traduction de l'expression 'Special Educational Needs'. Celle-ci fut utilisée dès 1978 dans le rapport Warnock[9] qui cherche à définir le concept d'intégration. En 1994, la déclaration de Salamanque, qui vise notamment à concevoir « un cadre d'action pour l'éducation et les besoins spéciaux », précise : *« Les personnes ayant des besoins éducatifs spéciaux doivent pouvoir accéder aux écoles ordinaires, qui doivent les intégrer dans un système pédagogique centré sur l'enfant, capable de répondre à ses besoins ».* L'expression va ensuite subir un glissement sémantique pour passer de « besoins spéciaux » à « besoins particuliers », ce qui d'après Lefébure et Dougny (2017), permet d'insister sur leurs spécificités par rapport à chaque élève : *« La notion de 'particulier' semble permettre la prise en compte, à la fois, du mode de fonctionnement de l'élève et du caractère 'spécial' de la difficulté analysée dans le contexte d'apprentissage donné. »* (Lefébure et Dougny, 2017, p.7). Sur le plan institutionnel, pour Cruz[10], *« les élèves à besoins éducatifs*

---

[9] Warnock, M. (1978). *Special Educational Needs. Report of the Committee of Enquiry into the Education of Handicapped Children and Young People.* London : Her Majesty's Stationery Office.

[10] «les élèves à Besoins éducatifs spécifiques ou à besoins éducatifs particuliers regroupent une grande variété d'élèves qui ont, de manière significative, plus de mal à apprendre que la majorité des enfants du même âge quand ils sont en situation particulière ou qu'ils souffrent d'un handicap qui les empêche ou les gêne dans leurs apprentissages… » CRUZ Carlos – IEN – Circonscription de Cagnes-sur-Mer. Les enfants à besoins éducatifs particuliers (BEP) : « vers une école de l'inclusion ». Animation pédagogique faite à Saint-Laurent du Var le 15 décembre 2010. Version électronique consultée le 14

spécifiques ou à besoins éducatifs particuliers regroupent une grande variété d'élèves qui ont, de manière significative, plus de mal à apprendre que la majorité des enfants du même âge quand ils sont en situation particulière ou qu'ils souffrent d'un handicap qui les empêche ou les gêne dans leurs apprentissages… ».

Sur le plan de la recherche, on peut retrouver des définitions similaires. Ainsi Thomazet (2008) définit les besoins éducatifs particuliers de la manière suivante :

> *« des besoins d'élèves qui, lorsque les pratiques d'intégration scolaire ne sont pas mises en place, les conduisent vers des dispositifs ségrégatifs (Whitworth, 1999). Ce terme rassemble donc les élèves ayant besoin d'une adaptation de l'enseignement, du fait d'une déficience (motrice, sensorielle), d'un trouble ou d'un retard mental mais aussi, plus généralement, tout élève qui, du fait de ses difficultés, peut se trouver exclu des parcours ordinaires de scolarisation. » (Thomazet, 2008, p.124)*

Nous noterons que le public regroupé sous ce terme s'avère particulièrement **hétérogène**, puisqu'il peut aussi bien s'agir d'élèves handicapés moteurs, d'élèves présentant une déficience intellectuelle, d'élèves allophones, ou d'élèves traversant à un moment donné de leur vie une situation particulière de nature à entraver leur investissement scolaire (dépression, grave maladie, situation familiale déstabilisante…). Le point commun de tous ces élèves réside essentiellement dans leur incapacité à profiter des enseignements habituellement proposés, ce qui implique la nécessité de mettre en place certains aménagements afin de leur permettre d'accéder aux apprentissages. Soulignons également que ce phénomène peut tout aussi bien être temporaire que permanent, mais qu'il doit correspondre à une situation relativement durable.

De fait la dénomination « élèves BEP » s'avère particulièrement utilisée dans le **champ institutionnel** : en France, pour être déclaré élève à besoins éducatifs particuliers, il faut avoir été reconnu comme tel suite à un diagnostic médical, à un bilan psychologique ou conformément aux conclusions d'une équipe éducative… et ce statut permet d'accéder à divers aménagements décris dans un Plan (PAP pour les difficultés découlant de troubles de l'apprentissage, PPS pour les cas qui relèvent du handicap, PAI en ce qui concerne les problèmes médicaux, PPRE pour les élèves présentant d'autres types de difficultés, éventuellement temporaires[11]). Je précise qu'il me paraît délicat de me prononcer sur la pertinence des outils utilisés pour ces diagnostics notamment parce qu'ils émanent d'autres institutions (généralement du milieu médical) si bien que les critères d'évaluation retenus ne ciblent pas forcément toutes les connaissances nécessaires dans le système scolaire. Cette problématique a

---

mai 2015 : http://www.cndp.fr/crdp-reims/fileadmin/documents/cddp10/Y_Kerjean_inclusion/Animation_BEP.pdf

[11] Ministère de l'éducation nationale (2014. Répondre aux besoins éducatifs particuliers des élèves : quel plan pour qui ? https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Handicap/41/0/ecole_inclusive_dossier_extrait_QPPQ_376117_378410.pdf

déjà été soulevée par des études antérieures et Peteers (2019) montre par exemple, en s'appuyant sur des analyses didactiques et des réflexions issues des sciences cognitives, que les tests concernant la dyscalculie ne permettent pas toujours de repérer les difficultés éventuellement rencontrées lors de la mise en place de certaines techniques attendues à l'école primaire.

- ***Les troubles des apprentissages***

Les troubles de l'apprentissage correspondent à un type spécifique de difficultés scolaires, comme l'explique Giroux (2011) :

> *« La notion de troubles spécifiques d'apprentissage réfère quant à elle, à des difficultés scolaires qui ne relèveraient ni de facteurs socioculturels, ni d'un retard de développement, ni d'un handicap sensoriel ou encore d'une pédagogie inappropriée [… La] résistance à l'intervention spécialisée serait le critère par lequel se distinguerait essentiellement la difficulté du trouble d'apprentissage. » (Giroux, 2011, p.149-150).*

Nous retrouvons cette même idée dans la définition donnée par le ministère de l'éducation nationale où l'on insiste sur l'aspect 'durable' du phénomène : *« Les troubles des apprentissages correspondent à une atteinte durable et persistante affectant une ou plusieurs fonctions cognitives. Ces troubles cognitifs neuro-développementaux perturbent l'acquisition, la compréhension, l'utilisation et le traitement de l'information verbale ou non verbale. Ils ne s'expliquent pas par des facteurs externes. Ils surviennent chez un enfant d'intelligence normale, et normalement scolarisé. Les troubles des apprentissages ne résultent pas : d'une mauvaise formation scolaire ; d'un contexte familial défaillant ; d'un manque de volonté d'apprendre. Ils doivent être distingués de la 'simple' difficulté. »*[12].

Ce public appartient à la catégorie des élèves à besoins éducatifs particuliers mais nous pouvons noter que cette inclusion est stricte : les élèves allophones, ceux présentant des troubles du développement intellectuel, ceux qui ne parviendraient plus à s'investir dans leurs études à cause d'une grave maladie ou d'une situation familiale compliquée, par exemple, ne présentent pas de troubles de l'apprentissage. Toutefois des zones d'ombre subsistent. On peut notamment s'interroger sur ce que l'on entend par « mauvaise formation scolaire » : Comment peut-on évaluer la qualité de l'enseignement reçu par l'élève ? Peut-on parler de troubles de l'apprentissage dès qu'un élève ayant suivi une scolarité ordinaire présente un retard dans ses performances ? Ou faut-il de plus que ses difficultés résistent à la mise en œuvre de divers dispositifs d'enseignement adaptés et dans ce cas, lesquels ?

[12] Ministère de l'éducation nationale (2012). Scolariser les enfants présentant des troubles des apprentissages (TSA). https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Handicap/46/6/TSA_EDUSCOL_225466.pdf

- ***La dénomination retenue dans cette étude***

Dans cette note de synthèse, **je m'intéresserai aux élèves pour lesquels l'enseignement ordinaire ne suffit pas pour accéder aux apprentissages**. Ce public s'avère donc terriblement hétérogène dans la mesure où il peut aussi bien s'agir d'élèves sourds, allophones, autistes, dyscalculiques ou d'élèves présentant des difficultés récurrentes en mathématiques sans que la cause précise de ce constat n'ait été déterminée. Par conséquent, il s'agit, au sens premier du terme, d'élèves ayant des besoins éducatifs particuliers. Toutefois, je préfère éviter cette expression pour désigner ce public, car elle est fortement connotée par le sens légèrement différent que lui donne l'Institution. En effet, pour l'Éducation Nationale, un élève est dit à Besoins Éducatifs Particuliers uniquement s'il a été diagnostiqué ainsi selon les critères établis par l'Institution Scolaire (c'est la raison pour laquelle Pelgrims (2019) désigne ce public sous la dénomination d' « élèves *institutionnellement déclarés* à besoins éducatifs particuliers »). Or certains des élèves observés dans cette note de synthèse n'ont pas été repérés comme tels par l'Institution et ils ne font donc pas partie des élèves BEP. Réciproquement, certains des élèves institutionnellement déclarés à besoins éducatifs particuliers ne requièrent pas d'aménagement particulier concernant l'enseignement des mathématiques (par exemple les élèves handicapés moteurs) et ne sont donc pas concernés par cette note de synthèse. Je réserverai donc l'expression 'élèves à besoins éducatifs particuliers' (ou 'élèves BEP') pour les seuls élèves ayant été déclarés comme tels par l'institution et il en est de même pour l'expression 'élèves ayant des troubles de l'apprentissage'.

L'expression 'élèves en difficulté récurrente' peut a priori paraître un bon candidat pour qualifier le public étudié ici, puisque tous ces élèves ont pour point commun de ne pas pouvoir se contenter d'un enseignement ordinaire pour accéder aux apprentissages. Toutefois, pour certains d'entre eux, des dispositifs pertinents ont, dès le début de leur scolarité, été mis en place (par exemple, pour les élèves sourds, l'organisation de cours en langue des signes) si bien qu'ils n'ont jamais véritablement été confrontés à un enseignement ordinaire et n'ont pas éprouvé de difficultés particulières. Il me paraît donc incongru de les qualifier d'élèves en difficulté. Ces réflexions m'amènent à penser qu'il convient de trouver une nouvelle désignation pour le public que je souhaite observer ici et **j'opterai pour 'élèves Nécessitant un Aménagement des Enseignements' (ce que j'abrègerai souvent avec l'acronyme 'élèves NAE')**. Pour établir ce diagnostic, je m'appuierai sur l'expertise de l'enseignant de la classe qui me paraît le professionnel le plus qualifié pour déterminer les besoins des élèves sur le plan scolaire. Par conséquent, mon objet d'étude se composera à la fois d'élèves à besoins éducatifs particuliers qui ne peuvent pas suivre un enseignement ordinaire en mathématiques, et d'autres élèves repérés comme étant en difficulté récurrente par leur(s) enseignant(s) même si ils n'ont pas été reconnus comme des élèves BEP. Concernant ce public, je

m'intéresserai aux phénomènes didactiques qui apparaissent dans les classes qui les accueillent et plus précisément aux possibilités d'apprentissage qui leur sont offertes.

2) Quelle approche pour traiter de cette problématique ?

- ***Une entrée par le trouble ?***

Pour étudier les élèves NAE, plusieurs entrées sont possibles. Comme l'explique Giroux (2013), une première approche, que l'on pourrait qualifier de médicale, consiste à considérer ces difficultés comme résultant des caractéristiques propres de l'élève (notamment d'origine biologique), comme des dysfonctionnements cognitifs. Dans cette optique, les éventuelles pistes de remédiation prendraient la forme de compensations permettant de combler ces déficits. Il s'agirait donc de proposer à l'élève une aide lui permettant de disposer des mêmes capacités qu'un élève ordinaire afin qu'il puisse suivre les mêmes enseignements.

Diverses sciences s'appuient, de manière plus ou moins marquée, sur ces conceptions. En comparant les finalités de plusieurs disciplines qui s'intéressent aux apprentissages des élèves NAE (notamment ceux à besoins éducatifs particuliers), Giroux (2013) constate que l'approche 'médicale', qui rencontre actuellement un vif succès, est principalement défendue par les sciences cognitives (neuropsychologie et psychologie cognitive notamment). Selon Giroux, l'attrait provoqué par ces théories *« s'explique, en partie, par la nature universaliste des explications neurologiques et biologiques proposées de phénomènes aussi complexes que l'enseignement et l'apprentissage mais aussi par la saveur d'innovation technologique des outils utilisés, notamment l'imagerie cérébrale » (Giroux, 2013, p.212).* Toutefois, cette approche soulève plusieurs problèmes. Tout d'abord un même trouble peut se traduire de diverses manières d'un individu à l'autre si bien que deux élèves présentant, par exemple, une dyslexie, ne seront pas forcément gênés par les mêmes apprentissages. En outre, un élève ne se réduit pas à son handicap : il dispose également de points d'appuis ou éventuellement de faiblesses annexes qui influenceront également sa manière d'appréhender les apprentissages proposés. Ces réflexions compromettent la possibilité de pouvoir trouver des compensations associées à chaque trouble et permettant à un élève ciblé de pouvoir suivre les enseignements dispensés comme un élève ordinaire.

Par ailleurs, le concept d'élève NAE me paraît propre à évoluer de manière similaire à celui de handicap. En effet, on ne parle plus de personne handicapée mais de personne en situation de handicap car une dimension sociale est venue s'ajoutée à la dimension médicale (« *Le handicap n'est pas simplement un problème de santé. Il s'agit d'un phénomène complexe qui découle de l'interaction entre les caractéristiques corporelles d'une personne et les caractéristiques de la société où elle*

vit. »[13]). Un individu n'est limité dans ses possibilités d'action que par rapport au contexte dans lequel il se trouve : placé dans un autre environnement, il est possible qu'il soit en mesure d'agir comme un individu ordinaire. Une personne en fauteuil roulant est ainsi en situation de handicap pour accéder au premier étage s'il faut pour cela utiliser un escalier, mais il ne le sera plus si le bâtiment dispose d'ascenseurs ou de rampes d'accès. De même les difficultés rencontrées par tel élève ne relève pas exclusivement de ses spécificités : elles proviennent également du contexte d'enseignement dans lequel il a été placé. Il est envisageable que plongé dans une autre situation d'enseignement, l'élève se montre capable d'effectuer le travail demandé comme un élève ordinaire.

L'entrée par le trouble ne nous semble donc pas une bonne piste et nous partageons l'indignation de Pelgrims (2019) lorsqu'elle s'exclame : *« comme si l'indication du diagnostic, dont l'instabilité et la polysémie sont pourtant mises en évidence (p. ex., OCDE, 2000, 2008) était plus pertinente pour saisir le sens et les enjeux de connaissances fabriquées à propos d'enseignement et d'apprentissage, que les parcours et expériences scolaires, que les savoirs et affects intégrés, que les perspectives et incertitudes avec lesquels enfants et adolescents incarnent le rôle social d'élève. »* (Pelgrims, 2019, p.45). En conséquence, j'adopterai dans cette étude un point de vue défendu par d'autres didacticiens avant moi (Giroux, 2011, 2013, 2014 ; Theis, Morin et al., 2016) :

> *« [En didactique des mathématiques], les difficultés d'apprentissage ne sont pas considérées sous l'angle strict de dysfonctionnements propres à l'élève mais plutôt du système didactique par l'étude, en particulier, des relations entre la production de l'élève, la situation d'enseignement et la spécificité du savoir (obstacles qui y sont liées, erreurs récurrentes qui y sont rattachées etc.). » (Giroux, 2011, p.155).*

Au-delà de l'élève lui-même, je m'intéresserai donc aux conditions d'enseignement et d'apprentissage qui lui sont proposées, ce qui m'amène à prendre en considération le *système didactique* dans sa globalité.

Arrêtons-nous un moment sur ce concept. Dans le dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques, on trouve la définition suivante : *« On appelle système didactique le système de relations qui s'établissent entre trois éléments : le contenu d'enseignement, l'apprenant, l'enseignant. On représente souvent ces relations sous la forme d'un triangle (appelé triangle didactique) dont les trois éléments du système didactique forment les pôles. »* (Reuters, Cohen-Azria & al., 2013, p.203). Cette modélisation s'est de fait construite par opposition au modèle binaire (Enseignant-Élève) précédemment établi par d'autres sciences de l'éducation comme la pédagogie et selon Schubauer-Leoni, ce présupposé serait même une des

[13] Organisation Mondiale de la Santé. https://www.who.int/topics/disabilities/fr/ . Page consulée le 14 septembre 2020.

spécificités de la didactique : *« Poser l'existence d'un système didactique ternaire, par opposition au modèle duel de la pédagogie et de la psychologie de l'éducation, me paraît constituer un des actes fondateurs de la didactique des disciplines. » (Schubauer-Leoni, 1998, p.274).*

- ***Le système didactique dans la théorie anthropologique du didactique***

Chevallard sera l'un des premiers didacticiens à utiliser cette modélisation : *« Schématisme fruste, sans doute, mais dont la vertu première est de mettre à distance les perspectives partielles où l'on a trop longtemps, et vainement, chercher une élucidation satisfaisante des faits les mieux attestés : telle la trop fameuse 'relation enseignant-enseigné', qui a obscurci, pendant deux décennies au moins, l'abord des faits didactiques les plus immédiatement transparents. »* (Chevallard b, 1982, p. 170). Ceci amènera alors Chevallard à s'interroger sur ce troisième pôle *« si curieusement oublié »* et à étudier le processus qui permet de passer du savoir savant au savoir à enseigner, c'est-à-dire la transposition didactique.

Quelques petites remarques peuvent être faites concernant cette définition du système didactique. Tout d'abord, on peut noter qu'un système didactique peut exister en dehors de l'école à partir du moment où une personne enseigne intentionnellement à une autre (par exemple lors d'activités extra-scolaires). Les trois pôles pourraient alors prendre d'autres dénominations (comme moniteur à la place d'enseignant), mais ce cas de figure ne se présentera pas dans cette étude et nous conserverons donc les appellations précédentes (Enseignant / Élève / Savoir).

Par ailleurs, chaque instance est assujettie à une ou plusieurs **institution(s)**, qui dans une certaine mesure contraigne(nt) ses choix et qu'il faut donc prendre en compte pour comprendre le fonctionnement du système didactique observé. Dans le cas qui nous occupe, il convient, pour comprendre les pratiques enseignantes que nous allons analyser, de tenir compte notamment des injonctions officielles qui encadrent ses responsabilités professionnelles et qui l'astreignent à obéir à diverses missions, parfois difficilement compatibles.

- ***Le système didactique dans l'action conjointe***

L'un des principaux postulats de la théorie de l'Action conjointe réside dans l'impossibilité d'étudier et de comprendre de manière isolée le comportement d'une seule des instances du système didactique :

> *« on ne peut vraiment rendre intelligible l'action du professeur sans prendre en compte dans le même temps l'action des élèves, et il nous paraît tout aussi vrai que l'action de ces derniers dépend fondamentalement de l'action du premier. Toute activité d'une instance (le professeur ou les élèves) ne trouve l'intégralité de son sens qu'à travers l'autre instance, l'une et l'autre rendues solidaires par le savoir au travail. » (Sensevy, 2007, p. 9).*

En effet, durant le cours, chaque instance régule ses actions en fonctions des agissements de l'autre, ou plutôt en fonction de son interprétation des agissements de l'autre, ce qui peut être cause de malentendus. Cette chaîne ininterrompue d'actions-réactions commence même avant le début du cours puisque l'enseignant choisit les tâches qu'il proposera ensuite à la classe en fonction notamment de son anticipation (plus ou moins exacte) des points d'appuis et des difficultés de ses élèves. Par ailleurs, même si la relation didactique qui unit les acteurs s'avère dissymétrique (les topos de l'enseignant et de l'élève sont bien distincts), elle se caractérise par l'interdépendance des buts visés : *« le professeur gagne à son jeu (d'enseignement) dans la mesure où l'élève gagne au sien (le jeu d'apprentissage) »* (Schubauer-Léoni, Leutenegger & al., 2007, p.56). Ainsi, chacun doit, pour atteindre son objectif, donner à l'autre la possibilité d'atteindre le sien. Par conséquent dans les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage, l'action est nécessairement conjointe.

Ces considérations conduisent les tenants de cette théorie à parler non pas d'interactions mais de '**transactions didactiques**'. En effet, tout acte d'une des instances (qu'il s'agisse d'une intervention orale, d'un geste…) ne peut être analysé de manière isolée mais doit être considéré comme faisant partie d'une transaction ayant pour enjeu un objet de savoir. *« Le préfixe 'trans', en l'occurrence, est donc destiné à attirer l'attention sur le fait que toute action didactique du professeur ou de l'élève doit inciter en quelque sorte celui qui la décrit à chercher son 'complément'. »* (Sensevy, 2007, p.16). Ce préfixe souligne également l'importance de l'objet même de cette transaction, c'est-à-dire le savoir, qui constitue la finalité même des interactions entre les deux instances et qui par conséquent conditionne la nature de leurs échanges.

- ***Quelques précisions concernant l'instance 'Élève'***

Il convient de noter que dans le système didactique, l'instance 'Élève' représente non pas un individu mais l'ensemble des apprenants de la classe. L'Élève peut alors être vu comme **un sujet générique** qui adopterait un comportement conforme à ce que l'on peut théoriquement attendre de lui. Toutefois, cette modélisation présente quelques limites dans la mesure où cette pluralité des individus va jouer un rôle dans le déroulement de la séance de classe et doit donc être prise en compte. Tout d'abord parce que les interactions entre élèves peuvent favoriser (ou au contraire freiner…) les apprentissages de chacun et qu'elles sont donc à considérer au même titre que les interactions avec l'enseignant. D'autre part, parce que le nombre d'élèves constitue un des paramètres contraignant l'organisation de la séance : on ne mène pas un cours avec trente élèves comme un cours particulier.

Par ailleurs, l'instance élève n'est pas seulement multiple : elle est diverse. Chaque élève dispose d'aptitudes et de difficultés qui lui sont propres, mais également d'une biographie didactique (Mercier, 1995 a) spécifique, ce qui le conduit à établir un

rapport particulier avec le milieu proposé. Il est donc probable que placés exactement dans la même situation didactique, deux élèves réagissent différemment, ce qui peut conduire à des possibilités d'apprentissage différentes. Ainsi, une même situation n'offrira pas les mêmes possibilités d'apprentissage pour chaque élève de la classe et il faut donc dépasser *« la fiction d'un collectif comme instance unique »* (Schubauer-Léoni, Leutenegger & al., 2007, p.57). Cette prise de position est particulièrement importante pour traiter une problématique du type de celle que nous regardons ici. En effet, je m'intéresse spécifiquement aux élèves NAE, autrement dit à des élèves qui par définition ne parviennent pas à profiter des enseignements proposés comme les élèves ordinaires et qui par conséquent ne se comportent pas comme un élève générique. Il sera donc nécessaire de distinguer ces élèves des autres élèves de la classe. Par conséquent, je vais m'intéresser aux élèves en tant que **sujet singulier**.

Précisons toutefois qu'il ne s'agit pas d'étudier ces élèves en tant qu'individu. Il ne sera pas possible de prendre en compte les différentes dimensions de leur personnalité et seuls les aspects en lien avec leur comportement en tant qu'élève pourront être considérés. Les éléments bibliographiques, biologiques ou psychologiques qui pourront ponctuellement être évoqués ne le seront que dans la mesure où ils éclairent l'attitude de l'élève vis-à-vis des apprentissages. Par ailleurs, comme je l'ai souligné lors de l'explicitation de mon positionnement par rapport à l'approche clinique, l'objectif n'est pas en soi d'étudier le comportement de Pierre, Paul ou Jacques en particulier. De telles observations ne peuvent avoir d'intérêt que si les résultats que l'on en retire nous permettent de mieux comprendre d'autres situations d'enseignement. Il s'agit, grâce aux outils théoriques choisis, d'extraire de l'observation d'un cas particulier des phénomènes génériques susceptibles de se produire dans d'autres classes. Ainsi au cours de mes analyses de séances d'enseignement, je me suis attachée à étudier les spécificités des élèves NAE de la classe observée, par opposition à celles des élèves ordinaires, dans l'objectif de mieux comprendre les élèves NAE, de manière générale, et les phénomènes qui pouvaient apparaître dans les systèmes didactiques accueillant de tels élèves.

- ***Les systèmes didactiques en difficulté***

L'aspect insécable du système didactique, souligné par les deux théories didactiques précédemment évoquées (la TAD et la TACD), nous conduit à postuler que **les difficultés éprouvées par l'une de ses composantes impactent nécessairement les autres** : ainsi si l'enseignant ne parvient pas à remplir convenablement sa tâche d'enseignement, il est probable que les élèves ne parviendront pas à atteindre les apprentissages visés. Réciproquement, lorsqu'un élève éprouve des difficultés pour réaliser la tâche que l'on attend de lui, l'enseignant est lui-même mis en échec dans sa tâche d'enseignement.

Dans ces deux cas, plusieurs chercheurs ont observé des phénomènes d'affaiblissement des objectifs d'apprentissage. Ainsi Butlen, Peltier et al. (2002) en observant des classes dans des écoles Zep mettent en évidence plusieurs types d'enseignants (ou plusieurs i- et e- genres). Dans neuf classes sur les dix observées, ils montrent une négociation à la baisse des enjeux de savoirs : *« On entre alors dans un cercle vicieux qui va amener un appauvrissement des apprentissages et un renforcement des difficultés : l'élève se représente plus difficilement le problème, n'assume pas la responsabilité de la recherche, est réduit à un rôle d'exécutant. »* (Butlen, 1996, page 4). Certes, les observations de Butlen, Peltier et al. avaient pour cadre des classes de REP : la situation rencontrée par des enseignants de classe ordinaire accueillant dans leur classe des élèves NAE n'est pas exactement la même. Mais je conjecture que des phénomènes similaires pourraient se produire et, lors des études de cas qui vont suivre, il faudra donc regarder si le savoir présenté aux élèves NAE n'est pas parfois dénaturé.

Ces réflexions m'amènent à considérer les difficultés d'apprentissage non pas comme résultant seulement des spécificités de l'élève mais comme attachées à l'ensemble du système didactique : un élève rencontre des difficultés d'apprentissage lorsqu'il est confronté à tel savoir, présenté de telle façon par son enseignant. Rien ne permet d'affirmer qu'il en serait de même au sein d'une autre situation d'enseignement qui ciblerait ce même savoir ou un autre savoir de la discipline. C'est la raison pour laquelle je parlerai de **systèmes didactiques en difficulté** lorsqu'une des instances (l'enseignant ou l'un des élèves) ne parvient pas à réaliser une des tâches qui lui incombe comme on l'attend de lui ou lorsque le savoir en jeu est altéré.

> *« Cette expression indique que les difficultés qui se manifestent dans l'un des pôles du système didactique (des élèves, des enseignants, des savoirs, des interactions) sont celles du système didactique lui-même car elles doivent être analysées dans ce cadre. Ainsi les difficultés des élèves mais aussi celles des enseignants ou du curriculum peuvent être vues comme des difficultés du système didactique à propos desquelles le système lui-même est engagé à trouver des réponses. » (Assude, Koudogbo & al, 2015, p.65).*

Nous pouvons noter qu'il existe **plusieurs types de systèmes didactiques en difficulté** : certains savoirs peuvent se révéler particulièrement délicats à enseigner (en raison par exemple de la présence d'obstacles épistémologiques) et ainsi fragiliser un système didactique ordinaire ; certains enseignants à cause, par exemple, d'un manque d'expérience, peuvent ne pas réussir à enseigner les savoirs visés à des élèves ordinaires etc… Dans cette note de synthèse, **je me focaliserai exclusivement sur les systèmes didactiques comportant des élèves NAE scolarisés dans des classes ordinaires**, ce qui peut compromettre le fonctionnement du système didactique dans la mesure où l'enseignement proposé risque de ne pas déboucher, pour ces élèves, sur des apprentissages. Précisons qu'il est possible que les autres élèves de la classe aient, eux, rencontré et appris les savoirs visés, mais

dans la mesure où certains élèves ont échappé à cette règle, je considère que l'acte d'enseignement a échoué (au moins partiellement) et qu'il s'agit par conséquent de systèmes didactiques en difficulté.

Je choisis donc d'aborder la problématique qui motive cette note de synthèse par une approche systémique. Cette décision m'amène à m'intéresser à certains systèmes didactiques dits en difficulté et à étudier la scolarisation des élèves NAE inclus dans des classes ordinaires du point de vue des trois instances du système didactique : l'Élève, l'Enseignant et le Savoir.

3) L'inclusion du point de vue des élèves

Remarquons tout d'abord que la prise en charge d'une partie des élèves NAE (ceux dits « à besoins éducatifs particuliers ») a subi de profondes mutations, notamment dernièrement, et que ceci a lourdement impacté le vécu de ces élèves à l'école.

- ***Un changement de paradigme***

Jusqu'à la fin du XIXe siècle, les élèves que l'on jugeait incapables de suivre un enseignement ordinaire étaient, dans la plupart des pays, **exclus de toute forme de scolarisation**. Puis, la mise en place, en France par exemple, d'institutions spécialisées (Instituts Médico Éducatifs, Centres Médico Pédagogiques…) a permis d'offrir à ces élèves des conditions d'enseignement adaptées, sans pour autant leur donner accès aux écoles ordinaires (**situation ségrégative**).

Un nouveau modèle, basé sur un **principe d'intégration** apparaît ensuite : les enseignements proposés aux élèves qui ne pouvaient suivre les cours ordinaires sont mis en place dans de petites structures, hébergées par les établissements scolaires ordinaires. Mais ces dispositifs s'avèrent encore discutables. Sur le plan éthique d'une part, car, comme le souligne Thomazet (2008), l'École se doit d'être un modèle de démocratie et de tolérance pour la société en accueillant tous les élèves sans aucune forme de discrimination *(« l'école ne peut donner l'image d'une collectivité qui exclut, peut-être pas en parole, mais dans les faits. Les élèves doivent pouvoir rencontrer et respecter, au sein de l'école, la diversité des populations qu'ils auront à rencontrer et à respecter dans la société. » (Thomazet, 2008, p. 133))*; sur le plan des performances scolaires, d'autre part, car maintenir certains élèves dans des structures fermées ne paraît pas le meilleur moyen pour leur permettre de progresser : *« L'écart entre les groupes d'élèves en inclusion et en enseignement spécialisé se creuse d'année en année en faveur des premiers » (Tremblay, 2012, p.69).*

Dans ce contexte, la conférence de Salamanque en 1994 marque l'émergence d'un nouveau paradigme : **l'École inclusive**. Plus de 90 pays ratifient alors ce traité et

promulguent peu à peu des lois supposées rendre ce principe opérationnel. Tous les élèves (à de rares exceptions près) doivent être scolarisés dans les classes ordinaires. Ainsi en France, la loi du 11 février 2005 affirme que *« tout enfant en situation de handicap est de droit un élève »* et celle du 8 juillet 2013 ajoute que l'éducation nationale *« veille à l'inclusion de tous les élèves sans aucune distinction »*. La Conférence nationale du Handicap (2014) entérine ce changement en précisant que « *ce ne sont pas les élèves qui s'adaptent aux besoins du système, mais chaque école qui s'adapte aux spécificités des élèves et met en place tous les dispositifs nécessaires à leur scolarisation et à leur réussite* »[14]. Plus récemment, la loi n°2019-791 pour une « école de la confiance », opérationnalise ces principes et la circulaire n°2019-088 du 5 juin 2019 met l'accent sur les moyens humains avec, notamment, le déploiement des Pôles Inclusifs d'Accompagnement Localisés (PIAL). Il convient d'insister sur le fait qu'il ne s'agit pas seulement d'accueillir tous ces élèves dans les classes ordinaires mais bien de les **scolariser**, c'est-à-dire de leur permettre de progresser dans leurs apprentissages : l'École s'engage ainsi à mettre en œuvre *« des dispositions appropriées [qui] rendent possible l'accès de chacun en fonction de ses aptitudes et de ses besoins particuliers aux différents types ou niveaux de la formation scolaire » (Loi 2013-595, art.4)*. Les prescriptions sont donc claires : la quasi-totalité des élèves BEP doivent donc à présent quitter les structures spécialisées pour être accueillis dans des classes ordinaires. Nous pouvons toutefois nous demander comment les premiers concernés, les élèves, vivent cette inclusion.

- ***Une préférence pour les classes spécialisées ?***

Au cours d'une longue enquête, Lansade (2016) montre, grâce à l'analyse des témoignages d'élèves désignés handicapés mentaux inclus dans des classes ordinaires, les contraintes qui pèsent sur leurs trajectoires scolaires et le rapport complexe qu'ils entretiennent avec les enseignements qui leur sont proposés. De même, Pelgrims (2019) insiste sur le sentiment d'abandon ressenti par les élèves récemment accueillis dans des classes ULIS[15], lorsqu'ils parlent de leur scolarisation en classe ordinaire.

Dans le même ordre d'idée, plusieurs enquêtes montrent que les élèves BEP accueillis dans des classes spécialisés (du type CLIS[16] ou ULIS) vivent mieux leur scolarité que ceux inclus dans des classes ordinaires. Ainsi, Lavenant (2014) relève chez les élèves réorientés en CLIS, une amélioration dans le rapport au savoir et dans la perception de leurs propres compétences. En outre, d'après la recherche de Ghougassian (2014) menée dans une école élémentaire, le discours des élèves de

[14] Najat Vallaud-Belkacem (2014) : pour une école toujours plus inclusive, www.Education.gouv.fr consulté le 30 juin 2016
[15] ULIS : Unités Localisées pour l'Inclusion Scolaire
[16] CLIS : Classes pour L'Inclusion Scolaire. Structures proposées en école primaire qui en 2015 ont pris le nom d'ULIS

CLIS attestent de relations avec leurs pairs plus riches et d'un rapport à l'école (et notamment vis-à-vis de leur enseignant) plus positif que les élèves handicapés scolarisés dans les classes ordinaires. Nous retrouvons des constats similaires dans la partie française de l'enquête internationale « Health behavior in school-aged children » de l'organisation mondiale de la santé concernant les élèves du second degré scolarisés ou non en ULIS.

Une étudiante sourde livre d'ailleurs un témoignage poignant de sa perception de sa scolarité, notamment en ce qui concerne ses phases d'inclusion en classe ordinaire : *« j'ai été une élève mise en difficulté alors que je ne suis pas une élève en difficulté. Je n'ai pas pu obtenir des résultats en lien avec mes compétences, mais en lien avec le niveau d'accessibilité qui m'a été accordé. J'ai dû me contenter de notes moyennes car j'étais évaluée sur le contenu d'un programme dont l'accès m'a été refusé et le pire c'est que quand je m'en plaignais, il m'était répondu que je ne m'en tirais pas si mal que ça » (Matsuoka & Lavigne, 2015, p. 5).* Tous ces éléments interrogent sur le bien-fondé de la scolarisation des élèves BEP dans les classes ordinaires.

- ***Quelques retours encourageants concernant des dispositifs d'inclusion en classe ordinaire***

Cependant les expériences positives liées à l'inclusion existent également. Ainsi, Gombert, Feuilladieu et al. (2008) concluent après une recherche auprès d'élèves dyslexiques sévères ponctuellement intégrés en classe ordinaire : *« quels que soient les profils de gestes de leurs enseignants, ils se sentent bien en classe, participent plus à l'oral qu'auparavant, trouvent que leurs résultats se sont améliorés, pensent que c'est plus facile d'apprendre. » (Gombert, Feuilladieu & al., 2008, p. 136).* Par ailleurs, comme le relèvent Coudronnière et Mellier (2016), l'inclusion des élèves NAE peut également se révéler enrichissante pour les élèves ordinaires en termes de tolérance, de confiance en soi, de compétences communicatives…

En ce qui nous concerne, nous avons mené une enquête auprès d'une **ULIS pour élèves sourds non oralisants** dans laquelle les élèves étaient scolarisés pour la plupart des cours, dans une classe ordinaire en compagnie d'un traducteur français/langue des signes. Or, les élèves sourds et entendants que nous avons interrogés (Feuilladieu, Assude et al., 2018 ; Feuilladieu, Assude et al., soumis) font état d'une opinion globalement positive concernant ce dispositif. Les relations qu'ils décrivent entre ces deux communautés ressemblent à celles que l'on pourrait observer entre élèves ordinaires (E_{sourd} : *« on discute beaucoup avec les entendants, à midi on est ensemble avec les entendants, souvent »* ; $E_{entendant}$: *« on essaie d'aller vers eux »*). Alors qu'ils ne disposent d'aucune langue commune (les élèves sourds sont non oralisants et les entendants ne maîtrisent pas la langue des signes), chacun va spontanément recourir à divers moyens pour se faire comprendre : passage par l'écrit, épellation de mots en langue des signes (car les entendants ont appris

l'alphabet dans cette langue), lecture labiale (un entendant dira d'ailleurs s'efforcer de prononcer distinctement lorsqu'il s'adresse à un élève sourd), mime…

En classe, les élèves sourds paraissent occuper un véritable topos d'élève : ils disent comprendre la plupart des cours (même si certaines disciplines, comme l'Histoire, paraissent plus délicates en raison, visiblement, de la richesse du lexique spécifique), répondent, par l'intermédiaire du traducteur, aux questions posées, parviennent à réaliser les tâches demandées (même s'ils éprouvent quelques difficultés pour certains types de tâche, notamment les rédactions en français et de manière plus générale, les devoirs nécessitant de longs passages à l'écrit). D'après les dires d'un élève, qui jusque-là avait été scolarisé dans une classe réservée aux élèves sourds, le fait d'être mélangé avec des élèves ordinaires garantit une avancée régulière du temps didactique, comparable à celle observée dans les autres classes. Il est important de noter la position qui est attendue pour ces élèves, non seulement par les enseignants mais également par les autres élèves de la classe. Une élève entendante dira ainsi : *« c'est des élèves comme les autres, juste ils signent, ils ont des attitudes comme nous, ils sont pareils comme nous, y'a rien qui change à part qu'ils ont un autre langage (…) ils participent en plus même les professeurs ils sont contents parce qu'ils travaillent bien ».* Ce point de vue qui semble globalement partagé, indique que les élèves sourds sont considérés comme des élèves ordinaires et que l'on attend d'eux qu'ils investissent dans la classe les mêmes rôles que les autres. Ce postulat va ouvrir un espace de possibilités pour les élèves sourds, les autoriser à intervenir durant le cours au même titre que les autres élèves de la classe et faciliter ainsi leur prise de position dans le topos d'élèves.

Ce sont certainement les raisons pour lesquelles les élèves que nous avons interrogés considèrent cette expérience comme particulièrement enrichissante (E_{sourd} : *« en ce qui me concerne, je suis très content [] je me sens bien, je suis content »*). Les élèves entendants apprécient également cette inclusion des élèves sourds dans leur classe ($E_{entendant}$: *« c'est comme une des merveilles lorsqu'on a les sourds c'est extraordinaire »*). On note dans plusieurs témoignages la crainte au début de l'année de cette confrontation avec l'Autre, puis rapidement l'acceptation et même la prise de conscience des similitudes qui peuvent exister entre eux ($E_{entendant}$: *« ça change bien sûr mais après ça change pas trop parce que c'est des élèves comme les autres »*).

Deux facteurs essentiellement peuvent, selon nous, expliquer la réussite de ce dispositif. D'une part, pour les élèves entendants, la rencontre avec des élèves sourds est perçue comme une chance, comme l'opportunité d'apprendre une nouvelle langue ($E_{entendant}$: *« c'est très bien comme ça en plus j'apprends la langue des signes pour plus tard on sait jamais »*) et la réciproque est également vraie pour les élèves sourds (E_{sourd} : *« [être avec des élèves entendants], c'est plus riche, au niveau du français j'apprends beaucoup plus de choses, j'apprends, ça enrichit ma culture aussi,*

ça m'ouvre, les liens les relations qui se créent voilà … ») . D'autre part, l'encadrement proposé dans cette ULIS s'est avéré particulièrement avantageux tant en ce qui concerne le nombre d'intervenants que la qualité de l'investissement de l'ensemble des acteurs (coordonnateur ULIS, traducteurs, enseignants, administration..).

Ces résultats contrastés attirent notre attention sur le fait que l'inclusion en classe ordinaire des élèves NAE peut être une chance pour l'ensemble des élèves à condition qu'elle se déroule dans de bonnes conditions (notamment matérielles, mais pas seulement comme nous allons le voir), ce qui n'est hélas pas toujours le cas.

4) L'inclusion du point de vue des enseignants

La mise en place de l'École inclusive n'a pas seulement entraîné des répercussions importantes sur la scolarisation des élèves NAE et sur leur vécu en classe : elle a également provoqué des changements profonds dans le topos de l'enseignant et les responsabilités qui lui incombent, comme nous allons à présent le voir.

- ***Un accroissement de l'hétérogénéité dans les classes***

L'hétérogénéité a toujours existé dans les classes : quel que soit le groupe, des différences apparaissent forcément entre le niveau, les compétences, l'autonomie, la motivation etc… des élèves. Toutefois ces variations demeuraient jusqu'alors relativement bornées, ce qui permettait aux enseignants de proposer à tous un même enseignement, susceptible de provoquer chez chacun certains apprentissages (ce qui ne signifie pas pour autant que tous accédaient aux mêmes apprentissages). L'objectif était alors que la quasi-totalité des élèves acquiert, à des degrés divers, une certaine maîtrise des praxéologies ciblées avant de considérer ces notions comme devant être sues et d'introduire de nouveaux savoirs sensibles. Ainsi, même si des différences apparaissaient entre les individus, l'enseignant pouvait s'appuyer sur le groupe classe pour réguler son enseignement et chaque élève progressait a priori à son rythme.

Toutefois, la mise en place de l'École inclusive remet en question cet équilibre. En effet, l'augmentation du nombre d'élèves NAE dans les classes (les élèves à besoins éducatifs particuliers autrefois scolarisés dans des structures spécialisés s'ajoutant aux élèves en difficulté récurrente habituellement accueillis) et leurs spécificités par rapport aux élèves ordinaires (élèves sourds, dyscalculiques…) obligent l'enseignant (et parfois l'institution) à prendre en compte ce nouveau public dans la mesure où les pratiques ordinaires ne peuvent suffire pour leur permettre d'accéder aux apprentissages. Les professeurs ne peuvent plus se contenter d'un enseignement unique qu'ils dispenseraient à l'ensemble de leurs élèves. S'ils veulent réussir leur

tâche d'enseignement, ils vont devoir différencier leurs pratiques en mettant en place certaines adaptations de manière à répondre aux besoins de chacun. La différenciation n'est d'ailleurs pas qu'un vœu pieu que chacun pourrait décider de mettre ou non en place dans ses classes : elle figure à présent officiellement dans le topos de tout enseignant.

- ***Les instructions officielles concernant la différenciation***

Les instructions officielles reconnaissent en effet les différences qui peuvent apparaître parmi les élèves d'une même classe et soulignent l'importance de prendre en compte cette diversité. Partant du principe qu'il existe plusieurs voies pour atteindre un même objectif d'apprentissage, elle recommande aux enseignants d'offrir à leurs élèves la possibilité de suivre celle qui leur conviendra le mieux : *« La différenciation pédagogique consiste à mettre en œuvre un ensemble diversifié de moyens et de procédures d'enseignement et d'apprentissage pour permettre à des élèves d'aptitudes et de besoins différents d'atteindre par des voies différentes des objectifs communs. » (MEN, 2016, p.1)*[17]*.* Dans un document d'accompagnement concernant les enseignements du français en cycle 2, la différenciation pédagogique est même présentée comme un des devoirs de l'enseignant : *« Accompagner au mieux les élèves dans les apprentissages et leurs progrès est une obligation inscrite dans les programmes et le référentiel des professeurs. La différenciation pédagogique constitue une réponse professionnelle incontournable pour articuler ces deux dimensions, réduire les inégalités et favoriser la réussite de tous les élèves. » (MEN, 2016, p.1)*[18]*.*

Tout enseignant se doit donc statutairement de différencier son enseignement. Or, l'application de ce principe impacte lourdement son travail. En effet, celui-ci ne doit plus seulement trouver une manière pertinente d'enseigner telle ou telle notion, il doit en concevoir plusieurs et proposer à chaque élève (ou à chaque groupe d'élèves) la plus adaptée… L'enseignant n'a donc plus seulement à gérer un groupe classe où tous les individus travaillent sur la même tâche, mais divers cheminements parallèles et simultanés. Si ces recommandations concernent à priori tous les élèves (chacun doit ainsi pouvoir suivre la voie qui lui convient le mieux pour atteindre les savoirs ciblés), la question se révèle particulièrement sensible pour les élèves NAE, dans la mesure où ces derniers ne pourront apprendre s'ils se voient proposer un enseignement ordinaire. Plus encore que pour les autres, l'enseignant se doit donc de mettre en œuvre des adaptations correspondant à leurs besoins.

---

[17] MEN, (2016). La différenciation pédagogique. *Ressource d'accompagnement du programme de mathématiques (cycle 4).*

[18] MEN, (2016 b). Mise en œuvre de la différenciation pédagogique. *Ressource d'accompagnement du programme de français (cycle 2).*

Toutefois, ces principes louables s'avèrent difficiles à mettre en œuvre dans les classes. Comme le résument Moldoveanu, Grenier et al. (2016), *«malgré le consensus dans le discours des décideurs (Commission des programmes d'études, 2002) et des chercheurs (Kozochkina, 2009) sur les bénéfices de la différenciation pédagogique, les enseignants ne semblent pas l'adopter de façon explicite et systématique (Conover, 2001 ; Lebaume, 2002 ; Prud'homme, Dolbec et Guay, 2011 ; Sensevy, Turco, Stallaerts et Le Tiec, 2002 ; Tomlinson et Demirsky, 2000). »* Les résultats de l'enquête Talis de 2013 concernant les collèges français aboutissent au même constat : seuls 22% des enseignants affirment mettre régulièrement en place une certaine forme de différenciation pédagogique. De même, Mazereau (2011) souligne que plus de la moitié des enseignants qu'il a interrogés, déclarent ne pas mettre en œuvre de gestes de différenciation spécifiques pour les élèves NAE qu'ils accueillent dans leurs classes. Curchod-Ruedia, Ramela et al. (2013) montrent aussi en s'appuyant sur des résultats d'enquêtes menées dans divers pays, que les enseignants accueillant dans leur classe des élèves NAE risquent davantage d'atteindre un état d'épuisement professionnel que leurs collègues. La situation est si préoccupante que le CNESCO a même organisé en 2017 une conférence consensus intitulée : *« La différenciation pédagogique. Comment adapter l'enseignement pour la réussite de tous les élèves ? »*.

- ***Entre dilemme professionnel et remise en question…***

Plusieurs facteurs peuvent être avancés pour expliquer les difficultés rencontrées par les enseignants concernant l'inclusion des élèves NAE. Tout d'abord l'apparition d'un premier dilemme professionnel, notamment chez les enseignants du second degré, à cause d'injonctions qui peuvent être vécues comme contradictoires : *« [les enseignants du second degré], plus que leurs homologues du premier degré, se trouveraient dans une situation paradoxale, tiraillés entre la mission qui leur est fixée, consistant à prendre en charge l'élève à besoins particuliers intégré dans sa différence jusqu'à prendre en compte ce qu'il ne peut pas faire à cause de son trouble, et leur désir de l'amener au terme du curriculum scolaire normal défini par les programmes et les textes institutionnels. » (Gombert & Roussey, 2007, p.247).* L'enseignant se sent effectivement contraint, de par son statut même, de **permettre à tous les élèves de sa classe d'atteindre les objectifs figurant dans les programmes officiels**. Mais il lui est par ailleurs demandé de prendre en considération les difficultés spécifiques de chacun. Alors, que faire lorsqu'il accueille dans sa classe un élève NAE qui présente des difficultés telles que certains objets de savoir paraissent inaccessibles ? Doit-il accepter le fait qu'il ne pourra pas forcément amener tous ses élèves jusqu'au niveau institutionnellement attendu ? Ce constat est souvent vécu comme un aveu d'échec par les enseignants, comme la preuve qu'ils n'ont pas pleinement accompli leur devoir.

Par ailleurs, les prescriptions officielles soulèvent un autre problème. Les enseignants sont d'une part supposés **garantir une avancée régulière et soutenue du temps didactique**, condition indispensable pour couvrir l'ensemble des savoirs contenus dans les programmes et d'autre part prendre le temps d'accompagner les élèves NAE, qui souvent ne progressent pas à la même vitesse que les élèves ordinaires. Comment alors, en pratique, concilier ces deux injonctions ? Certains enseignants craignent, s'ils consacrent trop de temps aux élèves NAE, de retarder le reste de la classe et de ne pas pouvoir leur enseigner l'ensemble des notions prévues : *« il faudrait, pour que le temps didactique avance vite (et répondre ainsi à sa préoccupation d'honorer l'ensemble du programme), interroger les élèves chronogènes, 'bons' et 'conformes' (Schubauer-Leoni, 1988), qui s'inscrivent naturellement dans le contrat, tout en insérant (quand même) les autres dont les élèves en situation de handicap, pourtant pauvres en 'capital d'adéquation' (Sensevy, 1998 a). » (Toullec-Théry & Pineau, 2015, p. 50).*

Enfin, certains enseignants se plaignent de devoir **choisir entre l'aide apportée aux élèves NAE et celle accordée aux autres**. L'accompagnement des élèves NAE demande en effet énormément de temps et d'énergie si bien que les enseignants ont souvent l'impression de ne pas pouvoir consacrer aux élèves ordinaires toute l'attention dont ils auraient besoin. Cette question est d'autant plus cruciale que beaucoup d'enseignants ont le sentiment de ne pas être réellement compétent pour aider les élèves handicapés alors qu'ils se sentent davantage utiles auprès du reste de la classe. Dans le même ordre d'idée, certains enseignants redoutent que les comportements atypiques de certains élèves handicapés (crise, bruit, agitation…) puissent s'avérer préjudiciables à la concentration et donc aux apprentissages des autres élèves.

Au-delà de ces dilemmes professionnels, un autre obstacle se dresse devant les enseignants. Dans la mesure où l'enseignement ordinaire n'est pas adapté pour ces élèves, l'enseignant va devoir **remettre en question ses propres pratiques** et accepter de les modifier : *« la mise en œuvre réfléchie [d'adaptations, même élémentaires] représente pour l'enseignant une sorte de « mini révolution » dans sa manière de concevoir la prise en charge des difficultés d'apprentissages dans sa classe. Cette mise en œuvre résulte d'un processus plus ou moins long, s'inscrivant dans le temps. » (Gombert, Feuilladieu & al., 2008, p. 127).* Ce processus peut se révéler déstabilisant pour des enseignants expérimentés avec lesquels les élèves ordinaires parviennent à acquérir les apprentissages visés : il est alors parfois difficile d'accepter de compromettre ce fragile équilibre et d'abandonner des pratiques qu'ils trouvaient satisfaisantes pour d'autres dont ils ne peuvent prévoir les effets.

Cette remise en question est d'autant plus délicate à opérer que les enseignants ne savent généralement pas **comment adapter leurs pratiques pour les élèves NAE**. Plusieurs enquêtes soulignent en effet le manque de formation des enseignants dans

ce domaine, que ce soit en France (Thomazet & Merini, 2019) ou dans d'autres pays (Kirouac, 2010 ; Presseau, Lemay & al. 2006 ; Prud'homme, Dolbec & al., 2011). Or l'expertise acquise dans l'enseignement auprès d'élèves ordinaires ne s'avère pas forcément suffisante pour accompagner des élèves NAE. Soulignons par ailleurs que la mise en œuvre de cette différenciation est compliquée par le fait que les enseignants accueillent des élèves ayant des profils très différents. Ils se doivent donc de proposer en même temps un enseignement 'traditionnel' pour leurs élèves ordinaires et des pratiques adaptées pour chacun des élèves NAE qu'ils reçoivent dans leurs classes…

5) L'inclusion du point de vue des savoirs : quelques études de cas issues de recherches antérieures

Du point de vue des savoirs, les enjeux effectivement rencontrés par les élèves NAE lors de la mise en place de pratiques de différenciation, questionnent. Je vais à présent tenter de catégoriser les différents types de phénomènes qui peuvent apparaître dans ce contexte à partir de l'étude d'un panel varié de situations. Pour cela, je vais m'appuyer d'une part sur des travaux menés par d'autres chercheurs, puis sur mes propres recherches afin de mettre en évidence les lacunes que l'on peut parfois déceler dans les tâches proposées aux élèves NAE. Certains des cas étudiés ci-dessous concernent des classes spécialisées mais ils me paraissent également intéressants à regarder dans la mesure où je conjecture que les phénomènes évoqués pourraient également apparaître dans le cas de scolarisation en classe ordinaire.

- ***Une séance d'histoire (Toullec-Théry et Pineau,2015)***

Toullec-Théry et Pineau (2015) exposent les préoccupations d'une enseignante d'Histoire accueillant dans sa classe deux élèves présentant des troubles des fonctions cognitives. L'enseignante interrogée explique en effet qu'elle a bien du mal à concilier son désir d'inclure dans l'activité de la classe ces deux élèves et la nécessité de ne pas ralentir l'avancée de sa leçon. Pour répondre à ce dilemme, elle essaie d'interroger tout d'abord les élèves en situation de handicap lorsque la question est supposée simple (notamment lorsqu'elle s'appuie sur un travail effectué à la maison) et seulement s'il s'agit d'une question fermée, réservant ainsi les questions nécessitant une réflexion plus importante (explicitation, justification…) pour les autres élèves. En ce qui concerne la tâche proposée aux élèves NAE lors de la séance observée, par contre, aucune adaptation particulière n'avait été prévue. Les chercheurs observent alors que, dans ces conditions, les deux élèves présentant des troubles des fonctions cognitives ne sont pas parvenus à effectuer le travail demandé et à entrer dans les apprentissages visés.

- ***Des séances en école primaire (Marlot et Toullec-Théry, 2011 et 2013)***

Marlot et Toullec-Théry (2011) décrivent une première séance où une enseignante joue sur les variables didactiques pour simplifier la tâche proposée à deux élèves NAE. Toutefois, en procédant ainsi elle vide la situation de son enjeu d'apprentissage car les élèves pourront alors mettre en œuvre une autre technique (reposant sur un dénombrement de carreaux) qui, du fait de ce choix des variables didactiques, s'avère plus performante que celle attendue (mettant en jeu des multiplications). Constatant les difficultés rencontrées, l'enseignante va peu à peu modifier la consigne donnée et elle demandera finalement aux deux élèves de colorier un rectangle de 6 carreaux, puis de le découper avant de le coller. Dans une deuxième étude de cas, Marlot et Toullec-Théry observent un enseignant qui propose à deux élèves une tâche semblable à celle présentée précédemment en classe (concernant la lecture de l'heure sur une horloge à aiguilles). Devant leurs difficultés, il met en place un guidage fort, attendant des élèves une simple reproduction de la technique présentée. Finalement il demandera aux élèves de donner la couleur de chaque aiguille et il 'institutionnalisera' les techniques qu'il a lui-même introduites, sans que les deux élèves en aient nécessairement perçu la pertinence.

Enfin, en comparant six séances d'aides, **Toullec-Théry et Marlot (2013)** mettent en évidence d'autres problèmes, à savoir un morcellement des tâches proposées aux élèves NAE, sans réelle mise en évidence du lien avec la tâche de départ et une survalorisation du 'faire' sans véritable décontextualisation permettant d'accéder à un apprentissage.

- ***Une séance en CLIS (Assude, Perez et al., 2013)***

Assude, Perez et al. (2013) étudient une séance de mathématiques présentée en CLIS. Afin de travailler notamment l'addition mentale de deux nombres, l'enseignante propose une partie de jeu de l'oie. Le choix d'une activité comportant un aspect ludique par rapport aux exercices traditionnellement utilisés à l'école primaire pour travailler le calcul mental peut être interprété comme une adaptation ayant pour objectif d'intéresser ces élèves NAE. Toutefois, le support, à savoir le plateau de jeu, va être la cause de divers obstacles didactiques qui vont venir compliquer l'exécution de la tâche : la piste de jeu est en spirale au lieu d'être linéaire, ce qui rend les déplacements plus difficiles à suivre ; la taille des illustrations ou des indications données sont plus visibles que le numéro de la case etc…

Par ailleurs, un léger glissement va apparaître dans les consignes données : l'enseignante avait au départ demandé à certains élèves d'anticiper le numéro de la case où déplacer leurs pions avant d'effectuer le déplacement afin de les pousser vers des techniques telles que l'addition mentale. Mais au vu du temps mis par chaque tour de jeu, elle décide d'abandonner cette contrainte afin de pouvoir terminer la partie dans un temps raisonnable. Les élèves ont alors pu déplacer leurs

pions en comptant une à une chaque case : ils n'ont donc pas rencontré l'enjeu de savoir initialement prévu.

- ***Une autre séance en école primaire (Suau et Assude, 2016)***

Suau et Assude (2016) s'intéressent à une séance mettant en place un travail de groupe dans une classe de CP accueillant Mathias, un élève reconnu par la MDPH comme ayant des problèmes d'élocution. Lors de l'entretien ante, l'enseignante précise que Mathias a des difficultés lors des travaux de groupe et choisit par conséquent de l'intégrer dans un groupe susceptible de bien l'accueillir. Pourtant, alors que l'enseignante a, à diverses reprises, conseillé de répartir les tâches au sein des groupes, Mathias conservera pendant toute la séance un rôle d'observateur, restant en retrait du travail mené par ses camarades.

Lorsque l'enseignante passe dans le groupe de Mathias, elle cautionne le fait que ce dernier n'ait pas participé à la production commune. À la fin de la séance, elle ajoute même : *« tu as regardé, c'est bien ».* Dans l'entretien post, elle expliquera qu'elle avait prévu un énoncé supplémentaire pour Mathias au cas où il aurait été nécessaire de l'isoler mais qu'elle est contente qu'il ait accepté de rester dans son groupe. Il semble donc que du point de vue de cette enseignante les enjeux de socialisation soient plus importants pour cet élève que les enjeux d'apprentissage.

6) L'inclusion du point de vue des savoirs : mes propres observations

Mes propres recherches rejoignent les résultats mis en évidence par ces chercheurs. Examinons de plus près trois de mes études de cas concernant l'enseignement des mathématiques à des élèves NAE.

- ***Comparaison de deux mises en œuvre d'une même situation***

Tout d'abord, j'ai comparé (Millon-Fauré, 2011) la mise en œuvre d'une même séance dans deux classes de sixièmes : l'une était une classe ordinaire (elle constitue la 'classe de référence') alors que la seconde regroupait des élèves qui, en raison d'une maîtrise insuffisante de la langue française, n'étaient pas en mesure de suivre un enseignement ordinaire (elle est appelée 'classe d'accueil'). La situation choisie par les deux enseignants introduisait la séquence sur la géométrie dans l'espace. Il s'agissait pour les élèves de décrire un solide choisi parmi une collection afin que leurs camarades le reconnaissent, l'objectif étant de permettre la réactivation (ou la découverte…) des termes 'face', 'arête' et 'sommet'.

Ce travail m'a permis de repérer plusieurs spécificités de la séance en classe d'accueil. Je ne reprendrai ici que celles qui sont consécutives à une adaptation de l'enseignant :

- Le temps consacré à la dévolution de la tâche va se révéler beaucoup plus long dans la classe d'accueil : l'enseignant va être contraint de fournir certaines explications

inutiles dans la classe de référence, notamment en ce qui concerne le lexique utilisé ('décrire' par exemple) ou les pré-requis mathématiques. En contrepartie, afin de ne pas prendre trop de retard par rapport à l'avancée du temps didactique, il **diminuera le nombre de solides étudiés** et donc par conséquent l'activité mathématique des élèves.

- L'enseignant va **s'autocensurer** en ce qui concerne l'usage de certains termes ainsi que pour l'introduction de certains concepts mathématiques, ce qui compliquera l'exécution de la tâche demandée et entraînera un abaissement de ses attentes concernant le discours et les productions des élèves (je développerai ce point dans la partie B).
- Confronté à l'ampleur des difficultés des élèves et à l'importance des sollicitations, l'enseignant de la classe d'accueil va se livrer à un **étayage bien plus important** que celui proposé dans la classe de référence, notamment durant la phase de recherche, si bien que la part de travail réellement à la charge des élèves va se révéler assez minime.
- Lors de l'institutionnalisation, l'enseignant introduira lui-même les concepts mathématiques visés sans que les élèves en aient véritablement senti la nécessité et il présentera **moins d'éléments technologiques** que dans la classe de référence.

Il s'agissait là de la première utilisation de cette activité par cet enseignant. On peut donc penser qu'il lui était difficile d'anticiper l'ampleur des difficultés que ses élèves allaient rencontrer. Je me suis alors demandé de quelle manière cet enseignant organiserait à l'avenir cette situation d'enseignement avec ce type de public. Allait-il réussir à imaginer des adaptations susceptibles de garantir une meilleure activité mathématique pour ses élèves ? L'analyse de cette même séance l'année suivante prouve qu'il y a effectivement eu beaucoup moins de blocages que la première fois. L'enseignant a notamment débuté son cours en explicitant le terme 'décrire' qui avait constitué un écueil de taille pour les élèves l'année précédente. Par ailleurs, il décide d'éviter cette fois la phase de recherche personnelle qui avait été source de nombreuses difficultés. Il demande alors à un élève de décrire pour la classe le solide qu'il a choisi. Grâce aux questions de l'enseignant, la description va peu à peu s'enrichir et se préciser. Toutefois, nous pouvons constater que peu d'élèves participent à ces échanges (un très bon élève monopolise d'ailleurs l'essentiel des interventions). En outre, il n'y a pas eu cette fois de situation de communication qui aurait pu permettre à la classe de ressentir l'intérêt de concepts comme ceux de 'face', 'arête' ou 'sommet'.

Par conséquent, nous voyons que dans cette séance, les adaptations de l'enseignant (que ce soit lors de la première ou de la seconde année) ont conduit à un appauvrissement des savoirs mathématiques du milieu et des attentes vis à vis des élèves par rapport à ce qui avait été observé dans la classe de référence.

- ***Analyse d'une évaluation commune***

Par ailleurs, j'ai eu l'occasion (Millon-Fauré, 2013 b) de proposer une même évaluation à quinze classes de quatrième issues de 6 établissements différents (2 collèges ordinaires et 4 collèges ECLAIR[19] concentrant une proportion importante d'élèves NAE). J'avais présenté à tous les enseignants un même énoncé, accompagné de son barème, et j'ai pu comparer les comportements de chacun, ce qui m'a amenée à conjecturer quelles pouvaient être leurs pratiques ordinaires durant les phases d'élaboration, de passation et de correction d'une évaluation :

- lors de la présentation de l'énoncé, les enseignants des quartiers défavorisés ont cherché, plus que les autres, à **simplifier les tâches proposées**, en se focalisant sur les difficultés de leurs élèves et en perdant parfois de vue les attendus du programme;
- durant la passation, j'ai pu observer dans certaines classes des établissements ECLAIR de véritables **négociations entre enseignant et élèves**, ces derniers cherchant à obtenir des éléments de réponses aux questions posées. Ces sollicitations des élèves obligeaient souvent l'enseignant à changer de statut : alors qu'il aurait dû, à ce moment-là, être seulement considéré comme le garant des conditions de passation de l'évaluation, il était également reconnu comme le responsable de l'énoncé proposé, de l'enseignement dispensé et de la notation des copies, ce qui expliquait la nature des revendications des élèves.
- enfin, durant le temps de correction, en dépit du barème proposé, les enseignants de ces classes se sont montrés un peu **plus indulgents** que leurs homologues des classes ordinaires.

Ces observations nous montrent l'ampleur des phénomènes qui peuvent apparaître dans les classes accueillant de nombreux élèves NAE, phénomènes de nature à **remettre en question les fonctions mêmes de l'évaluation**. Ces constats s'expliquent en partie par le fait que l'évaluation entre dans le processus de négociation didactique et conditionne par conséquent la relation qu'entretiennent enseignant et élèves dans la classe : une évaluation perçue comme injuste par les élèves (tâches jugées trop difficiles ou, surtout, distribution de notes trop basses) compromettra les conditions d'enseignement dans les séances suivantes. Par conséquent dans des classes où de nombreux élèves se trouvent en difficulté récurrente, l'enseignant va recourir à diverses concessions de manière à préserver la relation didactique au sein de la classe, quitte à renoncer à certains enjeux de l'évaluation.

- ***Analyse d'une séance de mathématiques en classe ordinaire***

Enfin, lors d'une observation d'une séance de mathématiques ordinaire proposée en classe de CM1 à Romane, une élève diagnostiquée dyscalculique (Gombert et Millon-

[19] ÉCLAIR : Écoles, Collèges et Lycées pour l'Ambition, l'Innovation et la Réussite. Ces réseaux, qui regroupent des établissements d'éducation prioritaire, ont été créés à la rentrée 2011.

Fauré, 2020), nous avons pu constater certains obstacles de nature à entraver les apprentissages.

Ainsi au début de la séance, la tâche proposée à cette élève est **identique** à celle donnée au reste de la classe : il s'agit de soustraire 2 cinq fois de suite à chacun des 10 nombres de départ écrits au tableau (622 – 850 – 899 – 1001 – 1652 – 2301 – 4010 – 5643 – 9000 – 9991) . Romane commence à produire certains résultats qui se trouvent être erronés, mais rapidement elle se décourage devant la difficulté de la tâche et stoppe toute activité. L'enseignante s'approche, efface ses résultats et marque à leur place les réponses exactes sur la feuille. Elle accompagne ses actes d'une description succincte de la technique utilisée *(«Non, regarde. 622 moins 2, ça fait 620. 620 moins 2, ça fait 618… »*), en espérant que Romane parviendra alors à la reproduire. Mais cette **première adaptation** apparaît insuffisante pour Romane puisque lorsque l'enseignante lui demande si elle a compris, elle secoue négativement la tête. L'enseignante lui propose alors de venir réaliser la tâche au tableau et là, lui redemande combien font 622 moins 2, sans succès.

L'enseignante produit ensuite une **seconde adaptation** : elle cache le chiffre des centaines et demande *« 22 moins 2, ça fait ? ».* Devant le silence de Romane elle masque également le chiffre des dizaines et demande *« 2 moins 2, ça fait ? ».* Bien que Romane sache théoriquement exécuter ce type de tâche lorsque les nombres sont strictement inférieurs à 100 (elle a, quelques jours auparavant, réussi une tâche similaire), elle reste interdite, peut-être parce que sa position au tableau, face à ses camarades, l'intimide ou peut-être parce qu'elle cherche un lien avec la tâche donnée au départ. L'enseignante prend alors la main de Romane, relève deux doigts puis les abaisse un après l'autre en redemandant *« 2 moins 2, ça fait ? ».* Romane fixe son poing fermé sans dire un mot. Nous pouvons noter ici une difficulté spécifique au choix des variables : pour répondre à cette question, il faut en effet savoir que 'aucun doigt' se traduit en mathématiques par le nombre '0', ce qui s'avère assez délicat pour certains élèves. L'enseignante explique que cela fait zéro et elle écrit 620 au tableau, à la suite de 622. Elle demande alors combien font 20 moins 2. Après quelques hésitations, Romane répond *« 18 »* et l'enseignante, après avoir validé la réponse, écrit 618 après 620.

Nous pouvons noter ici plusieurs effets de contrat : l'enseignante prend à sa charge une partie du travail demandé (elle occulte les premiers chiffres, indiquant ainsi, sans le dire véritablement, qu'il suffit ici de considérer le nombre constitué par les chiffres des dizaines et des unités, voire même uniquement le chiffre des unités), ce qui correspond à un effet Topaze ; elle transforme ensuite la réponse donnée par l'élève (*18*) dans la réponse attendue (*618*) en donnant l'impression à Romane qu'elle a effectivement résolu l'exercice, ce qui peut être interprété comme un effet Jourdain. Cependant Romane n'a fait qu'effectuer la soustraction *20 – 2*, sans certainement établir de lien avec la question de départ (*620 – 2*).

L'enseignante propose alors à Romane de retourner à sa place et elle lui donne la même consigne mais pour des nombres de départ différents : 22 ; 50 ; 58 ; 72 ; 91. Par ailleurs, elle complète elle-même la première ligne en conseillant à Romane de suivre le modèle. Suite à cette **troisième adaptation**, l'élève réussira à effectuer sans erreur les quatre lignes de calculs. Nous pouvons noter le glissement opéré lors de cette dernière adaptation : le changement dans les variables didactiques évite à Romane d'avoir à recourir aux mêmes techniques que ses camarades. En effet, les nombres étant à présent strictement inférieurs à 100, il ne sera pas nécessaire d'effectuer des échanges milliers/centaines ou centaines/dizaines, ce qui était un des enjeux de la première tâche.

Nous voyons ici l'enseignante mettre en œuvre trois types différents d'adaptations sans qu'aucune ne soit susceptible de placer Romane en situation d'apprentissage : la simple monstration au départ, puis la prise en charge d'une partie de la tâche (lorsque l'enseignante isole les chiffres des dizaines et des unités pour effectuer la soustraction) ne suffisent pas à Romane pour réaliser la tâche demandée ; par ailleurs la tâche simplifiée proposée à la fin, si elle permet de placer Romane en situation de réussite, ne contribue pas à la faire progresser dans la mesure où elle avait déjà réussi une tâche similaire, sur des nombres strictement inférieurs à 100 quelques jours auparavant.

Grâce à ces analyses, nous constatons diverses difficultés soulevées en pratique, du point de vue des savoirs, par la scolarisation des élèves NAE. C'est la raison pour laquelle je vais à présent tenter d'approfondir ce point et d'extraire de ces diverses études de cas, certains phénomènes génériques des situations d'enseignement-apprentissage auprès des élèves NAE.

7) Différenciation didactique passive

Lorsque l'on regarde les diverses études de cas évoquées plus haut, nous constatons tout d'abord que les enseignants observés tentent tous de mettre en place des adaptations pour aider les élèves NAE qu'ils accueillent dans leurs classes : pour la professeur d'Histoire ce sera le choix des questions (fermées et particulièrement simples) qu'elle leur pose ; plusieurs enseignants choisiront de modifier la tâche proposée à ces élèves-là par rapport à celle donnée au reste de la classe ; pour les enseignantes décrits par Marlot et Toullec, ce sera le dégagement d'un temps supplémentaire pour retravailler des tâches précédemment échouées… Toutefois, les élèves observés ne réaliseront pas, en dépit de ces adaptations, le même travail que leurs camarades et ne rencontreront pas les enjeux d'apprentissage visés par la séance. Ceci m'amène à proposer une première catégorisation des phénomènes qui peuvent apparaître lors de la scolarisation en classe ordinaire des élèves NAE.

- ***Tentative de catégorisation des problèmes soulevés par les situations d'enseignement proposées aux élèves NAE***

- La tâche proposée s'avère inaccessible pour l'élève (qu'il s'agisse ou non de la même tâche que celle proposée au reste de la classe)**.** Les deux élèves du cours d'Histoire ne parviendront pas à entrer dans la tâche proposée, tout comme Romane, même après les premières adaptations de son enseignante. Surviennent en effet plusieurs types de problèmes :

- ✓ *l'élève ne dispose pas des prérequis mathématiques nécessaires*. Ainsi, Romane, diagnostiquée dyscalculique, ne maîtrise pas la numération décimale pour les nombres supérieurs ou égaux à 100 et il lui est donc difficile de réaliser les soustractions demandées).
- ✓ *le milieu proposé ne permet pas à l'élève d'effectuer la tâche*. Dans la partie de jeu de l'oie, par exemple, le plateau en lui-même crée des obstacles didactiques qui ne seraient certainement pas survenus si, à la place, on avait utilisé une portion de la file numérique. De même, lorsque dans le dispositif d'accueil pour élèves allophones, l'enseignant refuse (consciemment ou non) d'introduire certains termes (ainsi que les concepts mathématiques associés) qu'il suppose trop complexes pour son public, il les prive du même coup d'un outil nécessaire pour appréhender les spécificités des notions qu'il cherche à définir (nous y reviendrons dans la partie B).
- ✓ *l'organisation pédagogique choisie entrave la réalisation de la tâche par l'élève.* Ainsi, dans le cas de Mathias, son rôle d'observateur est apparemment davantage dû à l'organisation du travail choisie (travail de groupe) qu'à la tâche en elle-même (car son enseignante précise qu'habituellement il n'a pas spécifiquement de difficultés pour exécuter les exercices demandés).

- **La tâche proposée ne permet pas d'accéder aux mêmes apprentissages que celle donnée aux élèves ordinaires**. Il arrive, en effet, que la tâche présentée aux élèves NAE diffère de celle sur laquelle travaille le reste de la classe et que ce changement impacte les objets de savoir manipulés. Nous avons ainsi constaté que le changement de certaines variables didactiques pour la mise en place d'adaptations pouvait rendre l'utilisation de la technique visée non pertinente : dans la première séance décrite par Marlot et Toullec, un simple dénombrement permet, dans la tâche adaptée, d'éviter de recourir aux multiplications attendues ; de même en abandonnant la contrainte concernant l'anticipation de la case d'arrivée, dans le jeu de l'oie, les élèves vont dénombrer les cases une à une au lieu de réaliser mentalement une addition ; concernant la séance de Romane, les nombres de départ proposés dans la dernière adaptation ne nécessitent pas d'effectuer les échanges milliers/centaines et centaines/dizaines, ce qui constituait pourtant un des enjeux de savoir de la tâche donnée au reste de la classe. Enfin, lors de la mise en place de l'évaluation commune, les négociations avancées par les enseignants des classes en difficulté pour simplifier les tâches proposées laissent penser que les énoncés habituels ne ressemblent pas non plus à ceux utilisés dans les classes ordinaires.

- L'accompagnement apporté ne permet pas à l'élève de rencontrer l'enjeu de savoir ciblé. Il est tout d'abord possible que l'élève ne comprenne pas l'aide proposée par l'enseignant. Ainsi Romane ne paraît pas saisir pourquoi les chiffres des centaines, puis des dizaines peuvent temporairement être occultés pour effectuer le calcul et elle ne peut donc utiliser cet appui. Un autre problème peut également se produire concernant l'accompagnement apporté : même lorsque la tâche proposée est identique pour tous, nous constatons souvent en ce qui concerne l'accompagnement des élèves NAE, l'apparition d'un fort guidage de la part de l'enseignant. Ceci réduit l'autonomie de l'élève et l'empêche de pouvoir expérimenter ses propres stratégies si bien qu'il est parfois réduit au rôle de simple exécutant. Ainsi, dans la classe d'accueil pour élèves allophones, l'étayage fourni par l'enseignant, notamment dans la phase de recherche, a fortement appauvri les enjeux mathématiques de la situation. Dans la seconde séance observée par Marlot et Toullec-Théry, les élèves n'ont pas eu à réfléchir aux techniques les plus appropriées : ils devaient simplement imiter celles réalisées par l'enseignante. Dans la séance de Romane, l'enseignante a également tenté dans un premier temps, de recourir à la monstration et finalement, c'est elle qui se chargera du découpage de la tâche en sous-tâche. De même Toullec-Théry et Marlot (2013) avait également mis en évidence d'autres cas de morcellement des tâches par l'enseignant, sans que le lien n'ait réellement été fait avec la tâche de départ, ce qui fragilise les possibilités de réinvestissement par l'élève. Enfin, l'analyse des évaluations menées dans divers collèges nous a montré que dans certaines classes accueillant une proportion importante d'élèves NAE, ce guidage de l'enseignant s'étendait même au temps de passation des évaluations ! Je tiens à préciser mon positionnement concernant ces accompagnements : je reconnais que l'observation de la mise en œuvre d'une technique ou l'exécution d'étapes dictées par l'enseignant ou un pair peut parfois provoquer une certaine forme d'assimilation, mais ce travail doit, selon moi, être complété par une recherche autonome de l'élève (éventuellement sur une autre tâche du même type) pour permettre de réels apprentissages. Pour moi, le problème réside donc dans la fréquence avec laquelle les élèves NAE se voient attribués des rôles d'observateur ou d'exécutant et le peu d'initiatives personnelles qui leur ait finalement laissé.

Par ailleurs, cet accompagnement des élèves NAE se traduit souvent par l'apparition d'effets Topaze, comme nous l'avons vu pour Romane puisque l'enseignant prend à sa charge une partie du travail qui aurait dû être dévolu à l'élève. L'objectif de l'enseignant change alors de nature : il se focalise sur la réalisation de la tâche donnée, quelle que soit l'implication effective de l'élève dans cette réalisation. En procédant ainsi il légitime le fait qu'il puisse raisonnablement passer à l'étape suivante de son enseignement, puisque, pour tous les élèves, la tâche a effectivement été réussie mais rien ne permet de garantir les effets de cette réalisation sur les apprentissages des élèves.

- Les attentes quant aux productions des élèves NAE sont différentes de celles concernant les autres élèves de la classe, même lorsque la tâche proposée est effectivement la même pour tous. Ainsi, lors de la séance d'histoire, l'enseignante n'attend des élèves NAE que des réponses fermées, alors qu'elle demande aux autres élèves de justifier leurs propos en s'appuyant sur les documents du milieu. De même, nous avons pu constater qu'en ce qui concerne Mathias, les attentes de l'enseignante concernaient davantage la socialisation de cet élève. Là encore, l'observation à laquelle cet élève s'est livré durant la séance n'est pas dénuée d'intérêt et a éventuellement pu être source d'apprentissages mais il n'a pas eu l'occasion, comme ses camarades, de mettre lui-même en œuvre les techniques attendues pour consolider ses connaissances... Cette spécificité des attentes pour les élèves NAE conduit parfois à l'apparition d'effets Jourdain car l'enseignant en vient à valider pour ces élèves certaines propositions qui pourtant s'avèrent insuffisantes pour répondre à la question posée (comme nous l'avons constaté pour Romane). Nous pouvons alors parler de *contrat didactique différentiel* (Schubauer-Leoni, 1996) dans la mesure où les règles implicites qui régissent la relation entre l'élève et l'enseignant diffèrent de celles en vigueur pour le reste de la classe.

- ***Un rapport différentiel des élèves au milieu***

Approfondissons certains points de cette modélisation. Tout d'abord en ce qui concerne le cas de figure suivant : *le milieu proposé ne permet pas à l'élève d'effectuer la tâche*. Comme nous venons de le voir ce phénomène peut être dû à certaines lacunes du milieu ou bien à certains choix maladroits qui induisent les élèves en erreur. Mais il peut également arriver que le milieu proposé s'avère suffisamment riche pour théoriquement permettre l'acheminement vers la technique attendue, sans pour autant que tous les élèves y parviennent. En effet, ce qui importe ce n'est pas tant les objets contenus dans le milieu mais bien le rapport que les élèves entretiennent avec ces objets. Ainsi une rétroaction du milieu ne peut remplir son rôle et permettre d'évaluer la pertinence de la stratégie mise en place que si elle est correctement interprétée par l'élève. Cela suppose la mobilisation de certaines connaissances, qui correspondent généralement à des objets de savoir anciens et qui pourront être différemment maîtrisées par chaque élève de la classe. Il est donc possible que certains élèves ne soient pas en mesure d'interpréter correctement les rétroactions du milieu, soit parce que cela nécessite des connaissances mathématiques dont ils ne disposent pas, soit en raison de certaines difficultés spécifiques (si, par exemple, ils ne parviennent pas à repérer dans l'énoncé les contraintes que la solution doit respecter). Par conséquent, un même milieu ne présentera pas les mêmes possibilités d'apprentissage pour deux élèves distincts. C'est la raison pour laquelle je parlerai de **rapport différentiel des élèves au milieu**.

En raison de ce phénomène, il paraît difficile de concevoir un milieu qui garantisse une interprétation correcte des rétroactions par tous les élèves. Ceci pourrait par

conséquent compromettre les possibilités d'enseignement à partir des situations a-didactiques (Brousseau, 1998). En effet, les rétroactions renvoyées par un milieu a-didactique sont supposées permettre à l'élève d'éprouver ses stratégies et de s'acheminer ainsi vers les techniques attendues. Mais ce processus ne pourra pas fonctionner pour un élève qui n'interprète pas correctement les informations que lui renvoie le milieu. Dans ces cas-là, quelles que soient les qualités du milieu a-didactique considéré, celui-ci ne suffira pas pour provoquer les prises de conscience prévues par la Théorie. Ces réflexions permettent de mesurer les difficultés que l'enseignant rencontrera pour élaborer un milieu approprié pour tous ses élèves, et notamment pour les élèves NAE.

- ***Les problèmes soulevés par l'aide apportée par les enseignants***

Focalisons-nous à présent sur un deuxième point précédemment évoqué : les cas où *l'accompagnement proposé empêche l'élève de rencontrer l'enjeu de savoir visé*. À ce sujet, Roiné (2012) étudie plusieurs types d'aides qui peuvent être proposés par des enseignants pour accompagner les élèves NAE et il illustre les travers que chacun peut entraîner :

- **L'analogie** : il s'agit de proposer aux élèves un second problème, plus simple que le premier mais qui nécessite pour sa résolution, la mise en œuvre des mêmes techniques. Après avoir solutionné ce « problème pour comprendre le problème », l'élève est supposé être capable de transférer la méthode de résolution pour l'appliquer à la situation de départ. Mais lors de la séance étudiée par Roiné, l'introduction de cette nouvelle situation perturbe les élèves qui n'identifient pas clairement le lien avec le premier problème. Par ailleurs, cette interruption au cours de leurs recherches les conduit à se focaliser sur les intentions didactiques de l'enseignant et à essayer de deviner ce que ce dernier veut leur faire dire, au lieu d'expérimenter par eux-mêmes leurs propres stratégies.
- **Le découpage en sous-tâches** : l'enseignant propose aux élèves plusieurs étapes conduisant à la résolution du problème proposé. En procédant ainsi, il décharge l'élève du travail de planification des tâches à effectuer. Mais d'une part, il le contraint à suivre le chemin qu'il a lui-même choisi, alors que l'élève aurait peut-être eu recours à d'autres techniques, pertinentes ou non, dont il aurait ainsi pu tester la validité ; d'autre part, ce morcellement en sous-tâches peut priver l'élève d'une vision d'ensemble et, même après avoir exécuté chacune d'elles, il risque de ne pas voir le lien avec le problème de départ. Par ailleurs, dans la séance que Roiné observe, l'enseignant insiste pour obtenir à chacune des étapes l'explicitation des calculs intermédiaires, ce qui ralentit l'avancée de la recherche et contribue à faire perdre de vue aux élèves son fil directeur.
- **Le recours à la manipulation** : les élèves NAE disposent souvent de matériels, tels que le matériel de numération, pour aider à la représentation de la situation, à sa résolution, ou à la validation des stratégies envisagées. Si ce type d'aide peut s'avérer intéressant, son utilisation systématique soulève quelques questions. En effet Roiné

note qu'il évite à l'élève d'être confronté à un processus d'abstraction, le rendant alors dépendant de ce type de béquille : ainsi leurs procédures de validation reposeront uniquement sur la manipulation, au lieu de s'appuyer sur des raisonnements logiques ou des outils mathématiques, comme par exemple les calculs. Or, comme le résument Hélayel et Causse-Mergui (2011) dans un ouvrage consacré aux élèves dyscalculiques, *« tout le monde de nos jours a entendu parler de cette nécessité de faire 'manipuler' les enfants. Mais beaucoup oublient que cela n'a qu'un but : pouvoir s'en passer. »* (Hélayel & Causse-Mergui, 2011, p. 21).

- **L'habillage de la situation** : ce type d'aide vise à faciliter l'appropriation de la situation, par exemple en choisissant un contexte supposé familier pour l'élève (problèmes issus de la vie courante ou de situations vécues par la classe notamment). Toutefois Clanché et Sarrazy (2002) ont mis en évidence les obstacles didactiques générés par ce type de procédé : le flot d'informations liées à la remémoration de l'évènement ciblé peut accaparer les élèves au point de leur faire oublier le problème mathématique lui-même, comme ce sera le cas dans la classe suivie par Roiné. J'ai également assisté à ce type de phénomène lors d'une séance que j'observais : après avoir lu l'énoncé d'un problème relativement classique qui relatait l'histoire de Moussa et de son père se rendant au marché, l'enseignante demande à un élève en difficulté ce qu'il a retenu de ce texte. Celui-ci répond *« il a de la chance Moussa ! Il va au marché avec son père… ».* On imagine dans cette remarque la nature des sentiments qui ont dû assaillir cet élève, en comparant certainement ce contexte fictif à son propre vécu. Dans ces conditions, il lui sera probablement difficile de se concentrer ensuite sur la résolution mathématique du problème…

Comme Roiné le souligne, la variété des types d'aide proposés dans les classes et leurs justifications (au moins en apparence) prouvent le désir de bien faire des enseignants. Toutefois, en dépit de ces bonnes intentions, beaucoup de ces adaptations n'atteignent pas l'objectif voulu, voire même entravent les enseignements ciblés : l'introduction de ces objets supplémentaires dans le milieu accapare l'attention des élèves si bien que leur traitement se substitue à l'enjeu premier de la séance, privant ainsi la situation de ses possibilités d'apprentissages. Cette étude vient donc compléter la catégorisation des causes expliquant les écarts entre le travail effectué par l'élève NAE et ses camarades : ici, la tâche présentée est bien la même pour tous, mais l'aide proposée se caractérise par l'ajout d'une nouvelle tâche préalable qui court-circuite les enjeux de la première, soit parce que l'élève ne sera plus en mesure de se concentrer sur le problème de départ (le détour par une tâche du même type supposée plus simple se révèle souvent chronophage ; l'élève est parfois arrêté par la simple évocation du contexte de la situation), soit parce que le choix et la justification des techniques utilisées ne résulteront plus d'un raisonnement logique (le recours à l'analogie ou au découpage en sous-tâches guide le choix des techniques, l'usage de la manipulation constitue un moyen immédiat de vérification qui évite certains raisonnements). C'est la raison pour laquelle Roiné parle alors d'effet « **Pharmakéia** » :

> *« Nous assistons à ce que nous nommons « effet Pharmakéia » en référence au terme grec classique signifiant tout à la fois « remède » et « poison ». […]. Dans les cas précités, le dispositif d'aide, supposé « remède » aux difficultés des élèves, apparaît bien comme un « poison » potentiel dans la mesure où les conditions didactiques de son utilisation sont ignorées. » (Roiné, 2012, p.144)*

Ce phénomène résulte des difficultés rencontrées par les enseignants pour analyser les situations qu'ils proposent à leurs élèves et pour imaginer d'autres facteurs (notamment didactiques) sur lesquels ils pourraient jouer pour leur venir en aide. C'est ce que Roiné appelle la « **cécité didactique** » :

> *« [La cécité didactique] témoigne d'une sorte de point aveugle dans l'interprétation des faits d'enseignement contribuant à en masquer la dimension didactique. Les professeurs ne peuvent plus voir les paramètres sur lesquels ils pourraient effectivement agir pour enseigner. » (Roiné, 2009, p.239)*

Nous retrouvons cette cécité aussi bien au cours de la conception des séances, que de leur réalisation ou éventuellement de leur interprétation a posteriori et elle pourrait résulter de la focalisation des enseignants sur des préoccupations cognitives :

> *« plus on pense les difficultés des élèves en termes mentalistes, plus on cherche à 'voir' ce qui se passe dans leur tête et plus on en oublie l'enjeu des savoirs mathématiques enseignés et les conditions didactiques de leur acquisition. » (Roiné, 2009, p.240)*

- ***Une désynchronisation programmée…***

Ces considérations nous montrent que dans les divers cas évoqués, les élèves NAE n'ont pas réalisé le travail demandé à la classe. Certes, il n'est pas non plus évident que tous les autres élèves de la classe aient effectivement réalisé l'intégralité de la tâche ou qu'ils en aient compris la finalité exacte. Mais pour les élèves NAE précédemment décrits, le problème est tout autre dans la mesure où ils ne sont pas rentrés dans la situation et où, par conséquent ils n'ont pas du tout rencontré les enjeux d'apprentissage visés. Toullec-Théry et Pineau parlent même d'élèves 'hors-jeu', dans la mesure où ils sont restés totalement extérieurs à la situation d'enseignement qui était proposée à la classe.

Cette situation est d'autant plus problématique que, l'enseignant, en tant que 'chrono-maître' (Sensevy, 1998 b), se doit de suivre le rythme de la classe (c'est-à-dire d'une proportion 'représentative' des élèves) et d'assurer une certaine progression dans l'introduction des savoirs. **Le temps didactique dans la classe va donc continuer d'avancer**. Les élèves NAE vont ainsi assister à une institutionnalisation correspondant à une tâche qu'ils n'auront pas réalisée. Comment pourront-ils dans ces conditions s'approprier les savoirs correspondants alors qu'ils n'en ont pas senti la nécessité ? Comment pourront-ils ensuite les transposer dans un autre contexte ? Pour ces élèves qui ont a priori plus

de difficultés que les autres, le défi s'avère délicat à relever… Par conséquent, nous pouvons inférer le fait suivant : bien que fréquentant une classe ordinaire, **les élèves NAE ne rencontrent pas toujours les mêmes enjeux de savoirs que leurs camarades**. Ils ne peuvent pas accéder aux mêmes apprentissages et ils demeurent en retrait, comme non concernés par l'avancée du temps didactique qui se poursuit dans la classe. Peu à peu l'écart se creuse entre les élèves ordinaires et les autres, si bien que ces derniers risquent de se retrouver totalement désynchronisés du reste de la classe.

Ainsi va s'installer peu à peu une forme de **différenciation didactique passive**, définie comme étant *« le résultat d'un rapport différencié des élèves et du professeur aux objets de savoir ; elle est passive, dans la mesure où elle ne constitue pas le résultat d'un projet explicite et déterminé » (Maurice, Sensevy et al., 2008, p. 117)*. Comme nous avons pu constater que les élèves NAE ne rencontraient pas toujours les mêmes objets de savoir que leurs camarades, ils risquent de ne pas disposer par la suite des prérequis nécessaires pour comprendre les notions suivantes, compromettant de fait leurs futurs apprentissages. Par ailleurs, Gruson et Marlot (2011) remarquent que dans les séances qu'elles observent, seuls les élèves disposant d'un fort capital d'adéquation parviennent à combler les lacunes d'un milieu non opératoire et peuvent donc véritablement remettre en question leurs conceptions premières pour acquérir de nouvelles connaissances. Ces phénomènes creusent peu à peu la distance entre les connaissances disponibles pour chaque élève et celles que l'enseignant cherche à inculquer (également appelée 'Distance à la Performance Attendue'). Maurice, Sensevy et al. (2008) montrent lors d'une observation longitudinale, le rôle prédictif joué par la DPA de chaque individu : les élèves présentant en début d'année, une faible DPA par rapport à un savoir donné, garderont généralement leur place dans le groupe des élèves performants. A contrario, pour ceux qui disposaient de connaissances particulièrement éloignées de celles attendues, l'écart se creuse encore. Ainsi, dans la classe observée par ces chercheurs, l'hétérogénéité augmente au cours de l'année et l'on peut conjecturer que des phénomènes similaires se produisent dans la plupart des classes, au détriment des élèves NAE.

Par conséquent, pour les élèves NAE, les adaptations habituellement proposées ne leur permettent pas d'accéder aux mêmes savoirs que leurs camarades : elles ne contribuent qu'à « masquer leur exclusion ». Nous pourrons alors dire que ces élèves se retrouvent « exclus de l'intérieur » (Bourdieu, 1993), comme enfermés dans un « ghetto didactique » (Maurice, Sensevy et al., 2008) sans espoir de pouvoir s'en échapper.

8) Accessibilité didactique

La situation précédemment décrite est-elle évitable ? Est-il possible pour tous les types de tâche de concevoir des adaptations de nature à permettre à tous les élèves NAE de rencontrer les mêmes enjeux de savoir que leurs camarades et donc de rester synchronisés avec le temps didactique de la classe ? La question est hautement délicate et nous aurons l'occasion de revenir dessus. Toutefois, dans les diverses études de cas considérées ici, un phénomène plus grave encore me semble apparaître.

- ***Une disparition des enjeux d'apprentissage***

En effet, non seulement le travail réalisé par les élèves NAE observés ne leur a pas permis de rencontrer les mêmes enjeux de savoir que leurs camarades, mais il n'a probablement provoqué **aucune forme d'apprentissage**. Tout d'abord parce que les tâches adaptées proposées par l'enseignant se révèlent souvent assez pauvres. Ainsi, si l'on regarde le cas de Romane, elle n'a finalement fait qu'enlever 2 à des nombres strictement inférieurs à 100, type de tâche qu'elle avait déjà réussi quelques jours auparavant. Dans Marlot et Toullec-Théry (2011), les deux élèves de CE2 n'ont fait que dessiner un rectangle, le colorier, le découper et le coller. Par ailleurs, il y a eu peu de possibilités d'institutionnalisation : Toullec-Théry et Marlot (2013) remarquent, durant les séances de soutien, un surinvestissement dans les situations d'action, sans que cela débouche forcément sur une décontextualisation permettant l'identification de nouveaux savoirs et dans la classe d'accueil pour élèves allophones, l'enseignant apporte moins d'éléments technologiques que dans la classe de référence. Il semble, lorsque nous étudions ces exemples, que les apprentissages ne constituent plus l'objectif essentiel du travail attendu chez ces élèves et que l'enseignant obéisse à d'autres priorités, ce qui rappelle certains phénomènes mis en évidence par Butlen, Peltier et al. (2002) lorsqu'ils ont analysé les séances d'enseignement dans des quartiers difficiles.

Ces chercheurs décrivent ainsi un premier dilemme auquel les enseignants de REP doivent faire face : **la contradiction entre logique de réussite immédiate et logique d'apprentissage**. En effet, ces enseignants, plus que leurs collègues, tiennent à rassurer leurs élèves, à les conforter dans leurs capacités et ils n'hésitent donc pas à simplifier les tâches proposées ou à renforcer les étayages afin que les élèves ne se trouvent pas en situation d'échec. Mais ce faisant, ils leur évitent d'avoir à s'investir cognitivement, ce qui compromet leurs chances d'apprentissage. *« Les maîtres comme les élèves donnent et se donnent peut-être ainsi l'impression de réussir les uns à enseigner, les autres à apprendre. Les partenaires de la relation didactique s'installent dans une logique de réussite à court terme plutôt que d'apprentissage à moyen et long terme et diffèrent ainsi en partie, sans doute inconsciemment, la question de l'échec. » (Butlen, Peltier & al., 2002, p. 45)*. Nous retrouvons un

phénomène similaire dans les classes ordinaires qui accueillent des élèves NAE. Les enseignants de ces classes semblent tenir à placer ces élèves en situation de réussite, quitte à leur proposer des tâches qui ne contiennent plus, pour eux, d'enjeux d'apprentissage. En plus des raisons évoquées pour le contexte de l'enseignement en REP (rassurer les élèves, les intéresser au travail scolaire…), on peut avancer le fait qu'en agissant ainsi, ils évitent aux élèves NAE de se sentir stigmatisés en se comparant à leurs camarades qui, eux, réussissent.

Pour le cas de Mathias, nous retrouvons également certains éléments qui rappellent **la contradiction entre logique de socialisation et logique d'apprentissage** mise en évidence par Butlen, Peltier et al. (2002). Ces auteurs ont en effet montré que les enseignants de REP s'attachaient à inculquer à leurs élèves, en plus des connaissances disciplinaires, des compétences comportementales, telles que l'autonomie, le respect de l'autre… De la même manière, les attentes de l'enseignante de Mathias, en ce qui concerne la séance observée, ne portent pas uniquement sur des enjeux de savoirs, mais également (et même prioritairement dans cette séance) sur l'amélioration de ses relations avec un groupe d'élèves. Pourtant, si l'on peut considérer que la socialisation est l'un des enjeux de l'École, surtout dans les petites classes, celle-ci devrait théoriquement être travaillée en lien avec les apprentissages et non indépendamment : *« L'école maternelle structure les apprentissages autour d'un enjeu de formation central pour les enfants : Apprendre ensemble et vivre ensemble » (MEN, 2015, p.5)*[20].

- ***Des conditions nécessaires à l'accessibilité didactique***

Ces considérations mettent en lumière un hiatus important entre le principe même de l'École inclusive et les pratiques effectives : il ne suffit pas de placer un élève NAE dans une classe ordinaire pour qu'il devienne véritablement un élève et qu'il se trouve, comme ses camarades, en situation d'apprentissage. Les études de cas précédentes semblent même indiquer que cet objectif est rarement atteint : non seulement les élèves NAE observés n'ont pas rencontré les mêmes enjeux de savoir que leurs camarades, mais il est probable que la plupart des situations d'enseignement proposées ne leur aient pas du tout donné l'occasion de progresser sur le plan scolaire. C'est la raison pour laquelle, j'aimerais dans cette note de synthèse, creuser davantage cette question et m'intéresser à la problématique de **l'accessibilité didactique**, telle que Assude, Perez et al. (2014) la définissent :

> *« Nous considérons que l'accessibilité didactique est l'ensemble des conditions qui permettent aux élèves d'accéder à l'étude des savoirs : formes d'étude, situations d'enseignement et d'apprentissage, ressources, accompagnements, aides… » (Assude, Perez & al., 2014, p.4).*

[20] MEN (2015). Programme d'enseignement de l'école maternelle. *Bulletin Officiel Spécial n°2 du 26 mars 2015.*

Ainsi, si l'Intégration correspond à l'entrée des élèves à besoins éducatifs particuliers dans le système scolaire et l'Inclusion, à l'accès aux classes ordinaires, on peut considérer que l'accessibilité pédagogique vise la participation aux activités proposées par l'enseignant et que, allant toujours plus loin dans cette perspective, l'accessibilité didactique ambitionne de les conduire jusqu'aux apprentissages. Or, là se trouve, selon moi, la finalité réelle de l'École Inclusive : fréquenter une classe ordinaire, voire même effectuer les tâches demandées ne me paraît pas suffisant si cela ne provoque pas chez l'élève une forme d'apprentissage. C'est la raison pour laquelle je m'intéresserai dans cette note de synthèse aux facteurs qui peuvent favoriser ou au contraire freiner l'accessibilité didactique des élèves NAE.

La juxtaposition de ces deux termes ('accessibilité' et 'didactique') me paraît d'ailleurs particulièrement intéressante dans la mesure où elle résume les deux objectifs que doit, selon moi, viser l'enseignement aux élèves NAE : il se doit d'être accessible, c'est-à-dire compréhensible, constitué de tâches réalisables par l'élève en tenant compte de ses difficultés spécifiques ; mais il doit également comporter une dimension didactique c'est-à-dire être potentiellement source d'apprentissage pour l'élève ciblé. Toutefois, la prise en compte de cette double contrainte se révèle délicate. Dans leur article de 2014, Assude, Perez et al., à partir d'observations de séance dans une classe de CLIS, mettent en lumière certaines conditions favorables à cette accessibilité didactique :

- **Le choix de la situation mathématique** proposée. Les enseignants, notamment en CLIS, proposent souvent aux élèves NAE de leurs classes, des situations pauvres en enjeux de savoirs au lieu des situations données dans les classes ordinaires qu'ils pensent trop complexes pour leurs élèves. Il paraît important de s'assurer de l'adéquation de la situation choisie non seulement avec les capacités de l'élève mais également avec ses besoins en termes d'apprentissage.
- **La nature du contrat didactique**. Face à une même situation, les attentes de l'enseignant peuvent différer : il pourra exiger plus ou moins de justifications, se contenter d'explications orales au lieu d'un passage à l'écrit, apporter une aide plus ou moins importante, se contenter d'une réponse partielle... Cette variabilité n'est pas forcément préjudiciable dans la mesure où elle peut effectivement permettre d'aménager une situation en fonction des spécificités de chacun. L'apparition de ces contrats didactiques différentiels peut ainsi constituer une adaptation pertinente mais uniquement à condition que les exigences concernant chaque élève (et notamment les élèves NAE) s'avèrent à la fois accessibles et surtout sources d'apprentissage.
- **La position occupée par l'élève**. Il importe également de s'assurer que l'élève s'est réellement engagé dans la tâche proposée, sans quoi celle-ci ne pourra pas déboucher sur un quelconque apprentissage. Or la position qu'un élève donné peut occuper dépend de celle prise par son entourage : dans une classe où l'enseignant monopolise la parole et met en place un guidage fort, les élèves auront du mal à prendre des initiatives ; de même si ses camarades s'accapare toutes les

responsabilités, l'élève NAE aura des difficultés pour s'imposer et prendre part aux recherches communes. Ainsi, comme je l'avais évoqué précédemment, les positions effectives de chacun des actants sont liées aux positions attendues et pour que chaque élève puisse occuper une position haute dans son topos il convient de s'assurer que le partage topogénétique est équilibré, ce qui n'est pas toujours le cas. Ce constat concerne tout aussi bien la position attendue par l'enseignant, que celle attendue par les pairs. Ainsi, dans un des groupes observés dans une classe de CLIS (Assude, Perez et al., 2014), l'enseignante doit intervenir pour rééquilibrer le partage des responsabilités qui s'était spontanément organisé. Elle incite une des élèves, laissée de côté à intervenir et confie aux individus des rôles pour s'assurer que chacun aura bien une part du travail à effectuer.

Suau et Assude (2016) montrent également l'impact des interactions avec les autres élèves (les 'régulations intra-topogénétiques') sur la position effective de l'élève NAE. Elles décrivent ainsi le travail du groupe dans lequel se trouve Mathias et elles montrent que ce dernier n'a pas réussi à prendre de rôle dans ce travail en partie parce que ses trois autres camarades se sont spontanément répartis entre eux toutes les tâches. Pour ces élèves, le plus important est que la tâche demandée soit réalisée et ils choisissent donc l'organisation optimale de ce point de vue. Dans cette optique, ils ne voient pas a priori l'intérêt de solliciter Mathias, élève reconnu comme étant en difficulté, le cantonnant alors à une position attendue basse. Même s'il aurait théoriquement été possible à Mathias de s'imposer afin de pouvoir véritablement occuper son topos d'élève, cette attitude s'avère délicate à adopter, notamment pour un élève en difficulté, si bien que Mathias restera de fait en retrait pendant toute la séance. Pressentant que l'intégration de Mathias risquait d'être problématique, l'enseignante avait pourtant choisi pour lui un groupe qui, d'après ses dires, « l'accepte bien, qui le respecte et qui l'aide à travailler ». Elle avait également insisté en début de séance sur l'importance de s'organiser au sein des groupes. Cependant ces précautions-là n'ont pas suffi. Seule une régulation de l'enseignante ('régulations inter-topogénétiques') aurait pu permettre une répartition plus équilibrée des rôles et une véritable inclusion de Mathias dans le travail de groupe. Mais elle n'intervient auprès d'eux qu'à la fin de la recherche et lorsqu'elle constate que Mathias n'a pas participé à ce travail, elle se contente d'avaliser cette organisation et de légitimer sa posture en disant « tu as regardé, c'est bien ». Il apparaît donc que dans cette observation-là, cet élève NAE n'a pas réussi à prendre position dans le topos d'élèves, en partie parce que les régulations de ses camarades et de son enseignante ne lui ont pas donné l'occasion de le faire.

Mary et Myre-Bisaillon (2006) remarquent une situation similaire lorsqu'elles observent l'intégration en classe ordinaire de deux élèves ayant de graves difficultés langagières (dysphasie). Elles soulignent que la participation de ces élèves durant les phases collectives, lorsqu'il s'agit d'interagir directement avec l'enseignante, est comparable à celle de leurs camarades. Toutefois, durant les activités de groupes, ces élèves demeurent silencieux et restent en retrait sans entrer dans la situation proposée. Cela ne paraît pas relever d'un problème de compréhension des tâches demandées dans la mesure où ces deux

élèves présentent des capacités cognitives normales pour leur âge et que leur travail individuel se révèle tout à fait satisfaisant. Il semble là encore que la position attendue par le reste du groupe ne leur permette pas de prendre leur place dans les échanges.

Ces exemples nous montrent que les élèves NAE n'occupent pas toujours leur topos d'élèves. Or ce positionnement constitue selon moi, une condition nécessaire pour permettre l'accès aux apprentissages. Les enseignants doivent donc se montrer particulièrement vigilants aux positions qui sont attendues pour les élèves NAE, de leur part mais également de la part des autres élèves (notamment lors des recherches de groupes), sans quoi il sera difficile pour l'élève ciblé d'accéder à une position effective haute.

9) Éléments de synthèse et pistes de réflexion

Cette première partie m'a permis de définir, contextualiser et justifier le choix de ma problématique : **l'étude de certains systèmes didactiques en difficulté, à savoir ceux comprenant des élèves NAE inclus dans des classes ordinaires**. Nous avons en effet pu constater que souvent ces élèves ne rencontraient pas les mêmes enjeux de savoirs que leurs camarades qui fréquentent pourtant la même classe. Plus grave encore, il arrive même que le travail effectué par ces élèves ne suscite aucune forme d'apprentissage. De fait, les situations d'enseignement proposées aux élèves NAE se doivent de vérifier deux contraintes (être accessibles et mobiliser des connaissances non maîtrisées par l'élève concerné), ce qui semble en pratique rarement le cas. Plusieurs obstacles peuvent en effet apparaître et les diverses études de cas évoquées dans cette partie me permettent de proposer une première modélisation des phénomènes provoqués lors de l'inclusion en classe ordinaire d'un élève NAE :

- **La tâche proposée s'avère inaccessible pour l'élève**
  - ✓ *l'élève ne dispose pas des prérequis mathématiques nécessaires*
  - ✓ *le milieu proposé ne permet pas à l'élève d'effectuer la tâche (à cause d'un choix du milieu inapproprié ou bien de phénomènes liés au rapport différentiel des élèves au milieu)*
  - ✓ *l'organisation pédagogique choisie entrave la réalisation de la tâche par l'élève*
- **La tâche proposée est accessible mais vidée de tout enjeu de savoir pour l'élève** (sa réalisation ne nécessite pas la mobilisation de nouvelles connaissances)
- **L'accompagnement apporté ne permet pas à l'élève de rencontrer l'enjeu de savoir ciblé**
  - ✓ *l'aide proposée s'avère non accessible pour l'élève et ce dernier n'entre pas dans la tâche*
  - ✓ *l'enseignant recourt à un usage abusif de l'analogie*
  - ✓ *l'enseignant prend en charge le découpage en sous-tâche*

- ✓ *l'enseignant permet le recours à la manipulation qui évite la confrontation avec le processus d'abstraction*
- ✓ *l'habillage de la situation entrave l'entrée dans la tâche.*

- **Un contrat didactique peu exigeant évite à l'élève d'avoir à effectuer la totalité du travail théoriquement attendu pour réaliser la tâche.**

Les phénomènes précédemment évoqués me paraissent de nature à empêcher l'accès aux savoirs pour les élèves NAE et ceci m'amène à m'interroger sur les possibilités d'amélioration de la situation actuelle et notamment sur **les conditions d'accessibilité didactique aux savoirs mathématiques** pour les élèves NAE. L'étude d'Assude, Perez et al. (2014) a permis de dégager certains facteurs qui, bien que non suffisants, pourraient favoriser les possibilités d'apprentissage pour les élèves NAE et je souhaiterais poursuivre ici ce travail afin d'approfondir certaines conditions susceptibles d'améliorer l'accessibilité didactique pour les élèves NAE. Je proposerai par conséquent cinq axes permettant d'organiser ces conditions d'accessibilité :

- **des conditions concernant la tâche** : la tâche doit d'une part se révéler accessible et d'autre part nécessiter la mobilisation de praxéologies non maîtrisées par l'élève.
- **des conditions concernant le milieu** : il convient de tenir compte du rapport différentiel au milieu de l'ensemble des élèves de la classe et de proposer un milieu permettant aux élèves NAE d'interpréter correctement les rétroactions perçues et de trouver les appuis nécessaires pour construire de nouvelles connaissances.
- **des conditions concernant l'accompagnement** : l'intervenant doit veiller à proposer une aide à la fois accessible mais qui laisse également à la charge de l'élève un travail assez riche pour provoquer des apprentissages. Il convient par ailleurs de ne pas interférer dans la réflexion de l'élève en lui imposant un cheminement donné ou en lui proposant des tâches annexes qui apparaîtraient déconnectées de la tâche principale.
- **des conditions concernant le contrat didactique** : les exigences concernant les productions de l'élève doivent pousser ce dernier à produire de nouvelles connaissances. Le risque pour l'enseignant serait de se contenter de réponses partielles à la tâche demandée, qui ne nécessiteraient pas le recours à de nouvelles connaissances (avec éventuellement l'apparition d'effets Jourdain).
- **des conditions concernant la prise de position de l'élève dans son topos** : pour progresser dans ses apprentissages, il paraît essentiel que l'élève parvienne à prendre en charge la part de travail qui lui est dévolue et qu'il occupe effectivement les différents rôles proposés (concevoir une stratégie de résolution, la mettre à l'épreuve etc…). Ceci impose notamment certaines contraintes quant aux positions attendues de la part de l'enseignant et des autres élèves. Il convient en effet de laisser à l'élève NAE l'espace nécessaire pour qu'il puisse réellement prendre position dans son topos.
-

La suite de la réflexion proposée dans cette note de synthèse va me permettre de préciser certaines de ces conditions, notamment celles concernant le milieu et l'accompagnement proposé aux élèves NAE. Pour cela, nous allons commencer par étudier le cas des systèmes didactiques qui rencontrent des difficultés langagières.

B. Systèmes didactiques rencontrant des difficultés langagières

L'objectif de cette partie est d'observer certains systèmes didactiques en difficulté, à savoir ceux incluant des élèves qui rencontrent des *difficultés langagières* (c'est-à-dire des élèves qui ne parviennent pas à comprendre ou produire les énoncés attendus à l'école) quelle qu'en soit la cause : élèves allophones, sourds ou autres élèves NAE ayant du mal à appréhender les échanges oraux ou écrits habituels en contexte scolaire... L'étude des problèmes spécifiques rencontrés par ce public nécessite au préalable une réflexion sur l'articulation entre activité langagière et apprentissages scolaires, notamment en mathématiques. Or l'étude de ce sujet s'est, ces derniers temps, retrouvé au cœur de nombreuses recherches en didactique. Citons notamment la note de synthèse d'Aurélie Chesnais (2018) qui a pour titre *« Un point de vue de didactique des mathématiques sur les inégalités scolaires et le rôle du langage dans l'apprentissage et l'enseignement »* et celle de Christophe Hache (2019) intitulée *« Questions langagières dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques »,* pour ne parler que des plus récentes. Sans reprendre l'intégralité de leurs riches analyses, j'insisterai, dans les deux premiers chapitres de cette partie, sur certains aspects qui me paraissent essentiels au regard de ma problématique : j'expliquerai notamment pourquoi j'utilise l'expression 'langage spécifique aux mathématiques' et j'illustrerai toute la complexité de ce langage à partir d'observations en classe. J'analyserai ensuite, dans les deux chapitres suivants, le rôle que peut jouer l'activité langagière dans les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage et j'évoquerai les autres facteurs qui, en plus de la complexité du langage spécifique aux mathématiques, peuvent également entraver la communication en contexte scolaire. Enfin, à partir du cinquième chapitre, j'étudierai certains systèmes didactiques qui ne disposent pas des outils langagiers habituellement utilisés dans les classes. Je regarderai les difficultés que ces phénomènes soulèvent ainsi que certaines pistes susceptibles d'aider enseignants et élèves à surmonter ces obstacles.

1) Pourquoi parler du 'langage spécifique aux mathématiques' ?

- ***Langue et langage***

Ces deux termes sont souvent employés (à tort) comme des synonymes et la définition des concepts qu'ils recouvrent nécessiterait à elle-seule de longues analyses linguistiques. Je me contenterai donc ici de décrire certaines de leurs spécificités en m'appuyant sur les travaux de Rebière (2013) :

> *« La langue, c'est à la fois 'la langue de chacun', le matériau, le réservoir intériorisé par chacun mais elle est aussi celle de la communauté, sorte de 'moyenne' de ces langues*

individuelles et dont l'organisation des signes relève de la grammaire. Le langage c'est la mise en activité par un sujet singulier en contexte, de la langue (réservoir et code) avec intentionnalité. » (Rebière, 2013, p. 4)

Sans être immuable, la langue présente donc une certaine stabilité dans le temps (ses évolutions sont lentes) et dans l'espace (à l'échelle par exemple d'un pays pour une langue nationale), ce qui permet de décrire chacun de ses éléments (signifiant et signifié) dans un dictionnaire, un livre de grammaire… Elle doit être appréhendée comme un ensemble de signes au sens large, permettant l'expression et la communication entre deux membres d'un groupe, ce qui nous amène par exemple à parler de Langue des Signes Française.

Le langage, lui, correspond à l'usage spécifique que chacun peut faire de cette langue et se révèle donc propre à chaque individu : des variations notables peuvent s'observer entre deux personnes vivant à une même époque et dans un même lieu (il n'y a qu'à, par exemple, comparer le langage d'un adolescent et de ses parents…). Toutefois, le langage s'avère fortement marqué par le contexte dans lequel il s'inscrit et notamment par les pratiques sociales des communautés auxquelles appartiennent les interlocuteurs, surtout lorsque les deux personnes font partie de la même communauté : les échanges comporteront alors souvent certaines spécificités langagières, peu accessibles ou du moins peu usitées par les individus ne partageant pas les mêmes pratiques sociales (j'approfondirai ce point ci-dessous). A contrario, il existe un langage commun, compris par tous ceux qui utilisent une même langue et qui permet à deux interlocuteurs n'appartenant pas aux mêmes communautés d'échanger au cours d'une conversation courante. Je parlerai alors de *langage usuel*.

- ***Les communautés discursives***

Une communauté peut se définir comme un ensemble d'individus partageant une même pratique sociale (une profession, un sport, un loisir, une passion…) et qui se caractérise par un même mode d'Agir-Parler-Penser. Ses membres s'accordent globalement sur le choix des instruments, les techniques utilisées, dans la mesure où l'intérêt de chacune de ces options dépend de l'activité commune considérée et des possibilités offertes par le contexte : toute innovation perçue comme une avancée du point de vue de la pratique sociale qui les fédère se propagera rapidement à l'ensemble des membres de la communauté. De même, la communication à l'intérieur du groupe amène également à une certaine uniformisation des manières de s'exprimer, ce qui conduira à parler de *communauté discursive* (Bernié, 2002). Ces dernières élaboreront leurs propres outils langagiers, spécifiquement conçus pour décrire leurs pratiques, les rendre interprétables et faciliter ainsi les échanges entre membres à leur sujet. Chaque communauté discursive se dotera donc d'un langage propre caractérisé par des tournures grammaticales ou des expressions particulières et surtout un lexique où certains termes issus de la langue française pourront prendre une signification inhabituelle.

Pour chaque pratique sociale, on pourra qualifier de *communauté de référence* l'ensemble des personnes, reconnues par tous comme des experts dans le domaine et qui de ce fait contribuent aux évolutions des manières d'Agir-Parler-Penser en lien avec cette pratique sociale : ces normes servent ensuite de modèles pour les individus extérieurs à cette

communauté, qui s'intéressent à cette pratique sans pour autant prétendre au statut d'expert. Ainsi pour parler d'une pratique de référence donnée, une personne, même extérieure à la communauté de référence tâchera d'utiliser le langage de cette communauté, d'une part pour être compris de tout individu s'intéressant à ce sujet, d'autre part parce qu'il s'agit des outils langagiers les plus efficaces pour décrire les techniques ou les objets liés à cette pratique (dans la mesure où ce langage a justement été créé pour cela).

Dans cette partie, nous nous intéresserons tout particulièrement à la **communauté discursive des mathématiciens**, mathématiciens étant ici à considérer dans son sens restreint, c'est-à-dire comme synonyme de chercheurs en mathématiques. Nous pouvons dire que ces individus constituent une communauté de référence dans la mesure où ce sont eux qui créent les savoirs mathématiques et décident donc de leur dénomination et des usages langagiers afférents. Les élèves fréquentant les cours de mathématiques, essaient (a priori…) de s'approprier certaines de leurs pratiques sociales (techniques, technologies…) et se doivent donc d'apprendre simultanément le langage associé. À la suite de Rebière (2013), je qualifierai ces élèves et leur enseignant de **communautés discursives disciplinaires scolaires** dans la mesure où ils se caractérisent à la fois par leur appartenance au système scolaire et par le sujet qu'ils étudient. Or ces deux critères sont de nature à impacter le langage employé dans ces communautés : on ne parle pas de la même manière dans une classe de cycle 1 ou de terminale et pour un niveau de classe donnée, des différences de taille apparaissent également en fonction de la discipline concernée (voir par exemple les interprétations du verbe décrire en français et en mathématiques ; Millon-Fauré, 2011 b, p.312 ; Millon-Fauré et Roubaud, 2013). Précisons également que le langage employé par ces communautés discursives disciplinaires scolaires diffère de manière plus ou moins marquée des pratiques de la communauté de référence. Toutefois, chacune de ces communautés discursives disciplinaires scolaires devrait théoriquement chercher à s'approcher autant que possible des pratiques sociales de sa communauté de référence.

Centrons-nous pour l'instant sur les usages langagiers de la communauté de référence des mathématiciens et plus particulièrement sur les spécificités des formulations des énoncés mathématiques produits par cette communauté.

- ***Le langage spécifique aux mathématiques***

Lorsque j'ai voulu étudier les usages langagiers qui accompagnaient l'activité mathématique, j'ai tout d'abord parlé, notamment dans ma thèse, de 'langue spécifique aux mathématiques'. En effet, à la suite de plusieurs chercheurs, comme notamment Laborde (1982), je voulais insister sur tout ce qui caractérise les pratiques langagières des mathématiciens, tout ce qui les différencie du langage usuel. Mais considérer ces pratiques comme émanant d'une langue particulière minimise le lien qu'elles entretiennent avec la langue française. Or, les mathématiciens utilisent abondamment, notamment à l'oral, le langage usuel pour exprimer leurs énoncés mathématiques et certaines évolutions de la langue française impactent également la formulation des énoncés mathématiques (il n'y a qu'à lire pour s'en convaincre certains énoncés de Descartes par exemple…). Par ailleurs, le fait que les pratiques langagières des mathématiciens diffèrent de celles utilisées dans la vie courante, n'est pas propre à cette communauté. Toute communauté discursive de référence

s'approprie la langue française pour se forger un langage qui lui est propre : ajout d'un lexique spécifique, modification de la signification de certains termes du langage usuel …

Il me paraît par conséquent plus approprié de parler de langage, en tant qu'usage particulier de la langue, et plus exactement de **langage spécifique aux mathématiques** (ce qui correspond en fait au langage employé dans la communauté discursive des mathématiciens), comme l'on pourrait parler de langage spécifique à l'histoire (pour désigner le langage utilisé dans la communauté discursive des historiens), à la peinture ou aux jeux en réseau… Le langage spécifique aux mathématiques correspondra donc aux formes langagières attendues par la communauté des mathématiciens, celles servant de référence à toute personne voulant s'adonner à cette discipline, et notamment pour les membres des diverses communautés discursives scolaires fréquentant les cours de mathématiques : même si les pratiques langagières au sein des classes diffèrent parfois de ces normes, le langage spécifique aux mathématiques constitue l'idéal vers lequel chacun théoriquement tend et l'étalon permettant d'estimer la conformité de chaque énoncé proposé.

Soulignons que le fait de recourir à ce langage lors d'une activité mathématique ne constitue pas seulement une convention : d'une part cela s'avère indispensable pour assurer la communication entre toute personne ayant la communauté des mathématiciens comme communauté de référence et d'autre part, cela correspond à la manière la plus efficace de décrire un concept issu de cette discipline dans la mesure où ce langage a été créé dans cet objectif. Les termes du langage usuel ne permettent pas de désigner les objets mathématiques. Ainsi, pour reprendre un exemple que nous développerons par la suite, un cercle n'est pas un rond (et réciproquement). Le fait de désigner un objet comme étant un cercle lui confère un certain nombre de propriétés, étrangères au concept de 'rond'. Par conséquent, désigner un objet mathématique donné par une dénomination inappropriée peut conduire à la production d'énoncés mathématiquement erronés (le fait que C soit un rond n'implique pas que ses points sont tous à la même distance du centre alors que cette propriété est vraie si C est un cercle). C'est pourquoi il me paraît important d'associer à un concept mathématique, le terme utilisé par la communauté discursive de référence et de guider les élèves vers des usages langagiers rigoureux.

2) Les caractéristiques du langage spécifique aux mathématiques

- ***Un langage mixte***

Une des particularités du langage spécifique aux mathématiques réside dans le fait d'utiliser, surtout à l'écrit, un langage mixte combinant à la fois des mots ou expressions propres à cette discipline (je parlerai de *lexique propre aux mathématiques*), des écritures symboliques (qui, bien que particulièrement riches s'avèrent pourtant insuffisantes pour traduire tous les énoncés mathématiques) et des tournures empruntées au langage usuel. Sans détailler les nombreuses difficultés que cette complexité peut engendrer (voir notamment Laborde, 1982), je présenterai ci-dessous différents cas de figures concernant les signifiants utilisés pour désigner un concept mathématique :

- Le signifiant est un terme du lexique propre aux mathématiques : il s'agit en fait de mots qui ont spécifiquement été créés pour désigner des concepts mathématiques ('bissectrices'

ou ‘équilatéral’ par exemple) et qui à ce titre ne présentent pas réellement d’ambiguïté quant à leur signification. Notons par contre qu’il n’est pas possible de s’appuyer sur notre connaissance du langage usuel pour en construire le sens (certaines considérations sur leur étymologie pourraient éclairer ce point mais celles-ci s’avèrent moins accessibles). Ce lexique propre aux mathématiques se révèle relativement pauvre, comparé à celui des autres disciplines scolaires comme le soulignent Bouchard et Cortier (2007) : *«les mathématiques impliquent un vocabulaire spécifique relativement limité par rapport aux autres disciplines d’enseignement du collège*[21]*. Un inventaire réalisé dans les manuels du collège établit que pour un volume global de 6 000 termes ou expressions au premier niveau du collège, les mathématiques ne représentent que 400 mots » (Bouchard et Cortier, 2007, p.116)*

- Le signifiant est un terme issu du langage usuel : certains termes du langage usuel sont parfois utilisés lors de l’activité mathématique mais avec un sens légèrement différent. La proximité entre les deux signifiés constitue parfois une aide pour construire et mémoriser le sens de ce terme en mathématiques : par exemple le sens du terme ‘développer’ dans cette discipline rappelle celui qu’il peut prendre dans le langage usuel dans la mesure où l’expression algébrique qui en résulte sera effectivement ‘étendue, déployée’. Notons toutefois que son sens est beaucoup plus restreint dans le langage spécifique aux mathématiques : ainsi $2(3x+5) = 2(x + x + x + 1 + 1 + 1 + 1 + 1)$ ne constitue pas un développement au sens mathématique du terme, même si l’expression est effectivement plus longue que celle de départ.

  Il arrive également que le lien entre la signification prise dans le langage usuel et dans le langage spécifique aux mathématiques s’avère beaucoup plus délicat à établir (par exemple en ce qui concerne la racine d’un nombre et celle d’un arbre ou la puissance d’un nombre et celle d’une voiture…). Cette ressemblance avec un terme du langage usuel peut même constituer un obstacle : un élève risque de ne dénombrer qu’un seul sommet dans une pyramide, cherchant uniquement le point culminant de ce solide. De même, le mot grandement polysémique de ‘milieu’ désigne dans le langage courant un lieu dans un espace de dimension 2, voire 3 : dans la vie courante, on parlera du milieu de la table, en sport du milieu de terrain, en anatomie des milieux de l’œil, en chimie du milieu dans lequel se produit une réaction, en biologie du milieu où vit un animal etc… En mathématiques au contraire, il n’est pas possible d’utiliser le terme ‘milieu’ si l’objet de référence n’est pas de dimension 1 : pour une surface ou un solide, on parlera de centre.

- Un même terme peut désigner des concepts mathématiques différents : Ainsi le terme ‘hauteur’, peut s’entendre comme un nombre dans la formule donnant l’aire d’un triangle ou comme une droite dans la propriété permettant de définir l’orthocentre. De même le terme ‘base’ peut être vu comme un segment (le côté opposé au sommet principal du triangle isocèle), la longueur de ce segment (dans la formule permettant de calculer l’aire d’un triangle) mais il peut également correspondre à un polygone ou à son aire dès que l’on considère les polyèdres. En outre, dans le domaine numérique, l’on parle également de bases de numération (calcul en base 10 ou en base 2…).

[21] Lieury, A., (1998), Lexis. Tests de mémoire encyclopédique, Paris, Éditions et applications psychologiques.

- Des termes différents peuvent désigner des concepts mathématiques (à première vue) identiques : il arrive parfois qu'un même objet mathématique soit désigné par des dénominations différentes, et ce à l'intérieur d'un même énoncé. Ainsi dans le tétraèdre ABCD, [AB] pourra alors être nommé 'segment' (si nous le considérons uniquement pour lui-même), 'côté' (lorsque nous parlons par exemple de la face ABC) ou 'arête' (lorsque nous regardons le solide dans son ensemble). Certes, le contexte d'utilisation de ces trois termes n'est pas rigoureusement identique, mais dans la mesure où l'objet désigné est le même, le nombre de signifiants peut déstabiliser certains élèves.

Ce rapide tour d'horizon donne une idée de la complexité du langage spécifique aux mathématiques, point que je vais tâcher d'approfondir sur quelques exemples particuliers : ainsi, même à l'intérieur du lexique propre aux mathématiques, certains termes peuvent appeler des conceptions variées, ce qui s'avère parfois difficile à appréhender pour les élèves.

- ***Les différentes conceptions du terme 'cercle'***

Artigue et Robinet (1982) dénombrent pas moins de **onze définitions différentes du mot 'cercle'**, toutes équivalentes mais qui correspondent à des façons différentes de concevoir cet objet. Certaines s'avèrent relativement usuelles *(« Le cercle de centre O et de rayon R est, dans le plan, l'ensemble des points situés à la distance R de O. »)* mais d'autres se révèlent plus délicates à appréhender sur le plan mathématique *(« On appelle cercle toute courbe plane fermée de classe C^2 de courbure algébrique constante. »)*. La plupart de ces définitions présentent le cercle comme une courbe, en la considérant dans sa globalité (et parmi celles-ci, une l'appréhende en tant que bord d'une surface) ou à partir de propriétés locales portant sur les arcs de courbes, mais trois d'entre elles le définissent comme un ensemble de points. Par ailleurs, Artigue et Robinet remarquent que certaines définitions s'appuient sur une vision statique alors que d'autres mettent en jeu une vision dynamique proche de celle que l'on peut avoir lorsqu'on trace un cercle au compas. Enfin, si certains de ces énoncés définissent un cercle à partir de son centre, voire de son rayon, d'autres au contraire ne les mentionnent même pas. Ce rapide tour d'horizon nous permet de prendre conscience des différentes conceptions qu'un mathématicien associe au signifiant 'cercle' et sur lesquelles il pourra être utile de jouer pour résoudre certains problèmes de géométrie.

Même si l'on n'attend pas d'un élève du primaire ni même du secondaire qu'il connaisse ces onze définitions, il va être amené à rencontrer au cours de sa scolarité différents concepts associés au mot cercle. Ainsi, à la maternelle, habitué à manipuler des surfaces (sous forme de gommettes, gabarits ou pochoirs…), il concevra tout d'abord le cercle comme le bord d'un disque. Il appréhendera ensuite, en cycle 2, cette figure comme une courbe avec une vision dynamique puisqu'elle correspondra au résultat obtenu en manipulant un compas. Enfin, en fin de cycle 3, il doit pourvoir concevoir le cercle comme un ensemble de points. Ce cheminement correspond finalement à une déconstruction dimensionnelle (au sens de Duval, 2005) qui amène l'élève à passer d'une surface de dimension 2 (le disque) à des objets de dimension 0 (les points) en passant par une courbe (dimension 1).

L'appréhension des différentes conceptions associées au même mot 'cercle' s'avère d'autant plus délicate que ce terme est également utilisé **dans le langage usuel** avec des acceptations légèrement différentes : on parle ainsi d'un 'cercle de connaissances', ce qui peut renvoyer à

une vision ponctuelle du cercle, mais qui n'illustre pas forcément l'idée d'équidistance par rapport au centre ; l'expression 'cercle de fumée' est associée à une forme non parfaitement circulaire qui d'une part ressemble davantage à un anneau et qui de plus se déforme en s'élevant. Par ailleurs, le terme 'cercle' est généralement considéré dans le langage courant comme un synonyme du mot 'rond'. Or ce dernier peut correspondre à des concepts de dimension 1 ('tourner en rond'), de dimension 2 (en étant associé à un disque comme dans 'une table ronde', à un anneau comme dans 'rond de cuir', à un cylindre creux comme dans 'rond de serviette', ou même à l'enveloppe d'un tronc de cône comme dans 'filet rond'), voire 3 (en tant que cylindre plein comme dans 'rond de béton' ou, sous sa forme d'adjectif, en tant que boule comme dans la phrase 'la Terre est ronde').

Ces considérations nous permettent de mesurer les difficultés que les élèves vont rencontrer pour appréhender correctement le mot 'cercle' dans le cadre d'une activité mathématique et pour articuler entre elles les différentes visions qu'ils doivent en avoir. Ce processus s'avère pourtant essentiel pour réaliser certaines tâches : ainsi pour construire un triangle à partir de la longueur de ses trois côtés, il conviendra de considérer le cercle comme un ensemble de points équidistants mais également comme une courbe, résultant d'un tracé au compas, afin que les deux points d'intersection, lorsqu'ils existent, soient bien appréhendés comme les uniques solutions du problème. Or ce cheminement et cette appropriation de ces différentes conceptions ne s'effectuent pas forcément au même rythme et dans le même ordre pour tous les élèves. C'est la raison pour laquelle Artigue et Robinet (1982) avaient conçu plusieurs ingénieries didactiques destinées à provoquer la rencontre avec les différentes approches du cercle, afin d'éviter les obstacles didactiques soulevés par une surexploitation d'une conception par rapport aux autres. À partir de ce travail, Bulf et Céli (2018) ont proposé une situation facilitant le passage de la conception du cercle en tant que bord de disque (ce qui correspond à la première approche rencontrée) au cercle en tant que courbe, tout en s'appuyant sur la définition du cercle comme figure ayant une infinité d'axes de symétrie. Nous avons comparé (Bulf, Céli et al., soumis ; Beaugrand, Mendonça-Dias et al., soumis) des mises en œuvre de cette situation en 6e avec une séance 'classique' de travail sur la notion de cercle dans ce même niveau de classe (les élèves étaient amenés à étudier l'ensemble des points à égale distance d'un point donné et à prendre conscience qu'il s'agissait en fait d'un cercle). L'analyse de ces différentes séances nous a permis de mettre en lumière les obstacles que représentait le passage d'une conception à l'autre.

De manière plus large, ces réflexions illustrent la polysémie que peuvent cacher certains termes du lexique propre aux mathématiques. Pour un apprenant, il ne s'agira donc pas seulement d'associer à chaque terme de ce lexique un sens, généralement différent de celui pris dans le langage usuel, mais bien de lui faire correspondre plusieurs conceptions parmi lesquelles il faudra à chaque fois sélectionner la plus pertinente par rapport à la situation considérée. En outre, nous allons à présent voir que d'autres obstacles peuvent apparaître lorsque les élèves doivent eux-mêmes produire un énoncé dans cette discipline.

- ***Les conventions liées aux programmes de construction : un genre particulier***

Au-delà des difficultés soulevées par la compréhension du lexique, certains types de tâche nécessitent le respect de conventions linguistiques qui constituent même parfois un genre

discursif à part entière. Nous nous sommes notamment penchées sur les énoncés correspondant à la dénomination de *programmes de construction* (Millon-Fauré, Roubaud et al., 2019 b) et nous avons pu constater qu'ils définissaient bien un genre au sens de Chartrand, à savoir :

> *« un ensemble de productions langagières orales ou écrites qui, dans une culture donnée, possèdent des caractéristiques communes d'ordre communicationnel, textuel, sémantique, grammatical, graphique, visuel ou d'oralité, qui sont souples, mais relativement stables dans le temps. » (Chartrand, Emery-Bruneau & Sénéchal, 2015, p.3)*

Ainsi, sur le plan linguistique, tous les programmes de construction se composent de phrases injonctives, relativement courtes, ordonnées selon la chronologie de construction, sans mention des techniques à mobiliser (en ce qui concerne notamment les instruments de géométrie nécessaires), comportant toutes les données indispensables à la construction d'une figure identique à similitude près à celle de départ (et seulement celles-là), et rédigées en utilisant le langage spécifique aux mathématiques (Céli et Bessot, 2008). Les programmes de construction constituent donc un genre procédural particulier, dont les élèves devront appréhender les normes pour pouvoir rédiger de tels textes. Ces contraintes s'ajoutent à celles d'ordre purement mathématique qui accompagnent ce type de tâche, ce qui peut perturber à la fois les élèves qui rencontrent des difficultés pour respecter simultanément ces deux catégories d'exigences et les enseignants qui risquent de se focaliser sur l'aspect linguistique, probablement plus facile à appréhender et à institutionnaliser surtout avec de jeunes élèves.

Nous avons notamment remarqué ce phénomène lors de l'analyse d'une séance (Millon-Fauré, Roubaud et al., 2019) qui correspondait à la mise en œuvre d'une situation de 'figures téléphonées' (les élèves devaient rédiger un programme de construction de la figure que l'enseignante leur avait distribuée de manière à ce que leurs camarades puissent reconstruire la même figure à partir de ce seul message). Tout d'abord, nous avons pu constater que les productions proposées par les élèves présentaient des lacunes en ce qui concerne à la fois le plan mathématique et le plan linguistique. Les informations concernant les positions relatives étaient pauvres voire complètement absentes et certaines chronologies amenaient à des constructions inaccessibles pour des élèves de cet âge... Sur le plan linguistique, si beaucoup pensaient à utiliser le lexique de géométrie, du moins en ce qui concerne les termes les plus simples, certaines productions se sont révélées particulièrement succinctes et d'autres relevaient davantage de la narration que du genre procédural. Un des élèves a par exemple proposé le texte suivant : *« on a construit cette figure avec un crayon et une règle. »*. Ceci nous montre que les contraintes tant mathématiques que linguistiques, liées à l'écriture d'un programme de construction, s'avèrent particulièrement délicates à appréhender pour ces jeunes élèves.

Par ailleurs, alors que les échanges dans les groupes avaient soulevé des problématiques d'ordre mathématique concernant notamment les difficultés entraînées par le choix de la chronologie, ou la nécessité de préciser la position relative des figures, les questions de l'enseignante puis le bilan écrit qui viendra clôturer la séance, concernent essentiellement les conventions linguistiques à respecter. Même lorsqu'un des élèves mentionnera le problème de l'ordre des constructions à réaliser, la question que l'enseignante renverra à la classe ne portera pas sur les raisons de l'importance de ce choix (ce qui aurait amené à des

considérations mathématiques) mais sur la manière dont on peut l'indiquer, ce qui a naturellement débouché sur des contraintes purement formelles. Dans cette séance, les réflexions liées au travail langagier ont donc pris le pas sur le travail purement mathématique, pourtant particulièrement délicat en ce qui concerne ce type de tâche.

L'étude de ces quelques exemples illustre toute la complexité qui enveloppe le langage spécifique aux mathématiques : certains termes employés dans les énoncés évoquent différentes conceptions, pertinentes ou non pour l'activité mathématique et certains types de texte attendus des élèves se doivent de respecter des normes formelles particulières. Nous pouvons par conséquent imaginer les difficultés que les élèves fréquentant les cours de mathématiques rencontreront pour s'approprier le langage de leur communauté de référence. Or, comme nous allons le voir ci-dessous, l'activité langagière au sein du système didactique joue un rôle essentiel dans les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage.

3) La place de l'activité langagière dans les phénomènes d'enseignement / apprentissage

- ***La conceptualisation***

Le rôle du langage débute dès la phase de conceptualisation, indépendamment de toute tentative de communication avec autrui, sous la forme d'un discours intérieur. La pensée prend forme grâce au langage, elle se construit et évolue à travers les diverses formulations qu'elle suscite, comme le rappelle Vergnaud : *« L'énonciation des objets et de leurs propriétés est essentielle dans les processus de conceptualisation »* (Vergnaud, 2001, p.293). La pensée n'est pas première par rapport à l'activité langagière : pensée et activité langagière s'imbriquent et s'enrichissent l'une l'autre simultanément. En tant que représentation sémiotique, le langage constitue un support de prédilection pour appréhender tout nouveau concept et élaborer ses propres raisonnements :

> *« On ne peut pas faire comme si les représentations sémiotiques étaient simplement subordonnées aux représentations mentales, puisque le développement des secondes dépend d'une intériorisation des premières et que seules les représentations sémiotiques permettent de remplir certaines fonctions cognitives essentielles, comme celles de traitement » (Duval, 1993, p.39)*

L'importance du rôle du langage dans la conceptualisation dépend de la nature des connaissances ou techniques que l'on cherche à appréhender. Ainsi, si certains apprentissages (dits 'spontanés') s'appuient grandement sur le 'faire' ou l'imitation, comme par exemple la marche, pour d'autres, selon Vygotsky (1985), l'élaboration cognitive reposera essentiellement sur les possibilités de formulation. Ainsi les 'concepts scientifiques', qui comprennent notamment les savoirs scolaires, ne peuvent s'élaborer uniquement à partir de l'expérience. Une certaine objectivation, sous la forme d'une explicitation permettant une mise à distance de l'action et de ses effets, s'avère nécessaire.

La ‘mise en mots’ permettra d’extraire de l’expérience vécue les aspects caractéristiques du concept rencontré, puis de se les remémorer sans avoir à retourner à une phase d’action.

Agir, parler et penser s’avèrent ainsi inextricablement liés et ne peuvent progresser que de concert, chacun contribuant à sa manière à la construction des apprentissages scolaires. Plusieurs chercheurs (Champagne et Coulange, 2019 ; Bulf et Mathé, 2018) cherchent d’ailleurs des traces de l’évolution des interprétations des élèves et de leur cheminement vers le concept mathématique visé, en repérant et analysant des changements dans leurs discours ou leurs manières de faire. Il est par conséquent essentiel pour les élèves, de disposer des outils langagiers nécessaires pour appréhender les nouveaux concepts et les distinguer des anciens. De nombreuses recherches, comme par exemple celles de Moschkovich (2006 et 2010) s’accordent sur ce principe et s’intéressent au lien qui peut exister entre la connaissance du langage approprié (dans notre cas, le langage spécifique aux mathématiques) et les possibilités offertes en terme de conceptualisation, car, comme le souligne Hache (2015 ; 2019), la façon dont on parle les mathématiques est indissociable de la façon dont on les pense.

- ***Genre premier et genre second***

Du point de vue de l’avancée dans les apprentissages, on peut distinguer deux catégories de discours : les discours de genre premier et ceux de genre second :

> *« Les genres premiers de discours, peu élaborés, permettent de gérer, dans l'immédiateté de l'échange, les interactions de la vie quotidienne et ils sont étroitement liés à l'action. Les genres seconds du discours sont en revanche plus complexes. Ils recouvrent des pratiques langagières souvent écrites, mais pas uniquement, qui permettent de gérer des échanges culturels qui supposent la mise à distance de l'action et sa réorganisation, sur le plan langagier, selon des formes reconnues (cf. les pratiques de recherche et les productions qui leur sont liées). » (Rebière, 2013, p.12)*

Si le discours accompagnant l’action et permettant sa description relève généralement de la première catégorie, l’acquisition d’un savoir scientifique nécessitera le recours à un discours de genre second. Naturellement, il ne suffit pas de livrer à l’apprenant un énoncé de genre second pour qu’il s’approprie le savoir concerné : il se doit de prendre part à cette transformation progressive des formulations, appelée secondarisation (Jaubert, Rebière et al. 2004). C’est cette lente prise de distance par rapport à l’action, opérée par le biais du langage, qui va marquer l’évolution de son rapport au savoir. Or, comme l’explique Gobert (2014), ce processus s’avère éminemment complexe :

> *« Les fonctions langagières à l’œuvre dans le processus de secondarisation présentent plusieurs caractéristiques : circonscrire le domaine et l’objet d’étude et mettre en œuvre des usages langagiers non quotidiens, installer un rapport distancié au réel de l’action et créer un monde dans lequel le langage est objet de discours, élaborer des réinterprétations des objets de l’action dans un contexte plus scientifique et ancrer cet objet dans un monde théorique, établir une prise de conscience de la transformation de l’objet du discours et mettre en œuvre des pratiques spécifiques au champ. » (Gobert, 2014, p.66)*

Ce processus se construit par étape, par une succession de discours légèrement différents les uns des autres, chacun étant en quelque sorte second par rapport au discours qui le précède et premier par rapport au suivant. L'élève peut rarement accomplir seul cette démarche délicate et c'est la raison pour laquelle l'enseignement proposé doit être en mesure de l'accompagner. Ces réflexions nous permettent d'appréhender le lien étroit qui unit langage et conceptualisation notamment en ce qui concerne l'appropriation des savoirs scolaires. Plusieurs théories didactiques soulignent d'ailleurs l'importance de ce processus, en mettant chacune en avant des aspects différents de cette problématique. Examinons à ce propos le point de vue de trois théories didactiques (la TSD, la TAD et la TACD) concernant le rôle joué par l'activité langagière dans les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage.

- ***La prise en compte de l'activité langagière dans la TSD***

La Théorie des Situations Didactiques (Brousseau, 1998) dégage cinq types de situations susceptibles d'être proposées aux élèves durant l'enseignement (la dévolution, l'institutionnalisation et les situations d'action, de formulation et de validation) et parmi elles, quatre nécessitent explicitement le recours à une activité langagière des acteurs. Durant la **dévolution**, l'enseignant se doit de s'assurer de la compréhension de la consigne par les élèves mais il doit également leur transférer la responsabilité de la résolution du problème posé, ce qui nécessitera une forme de communication, orale et/ou écrite, avec ses élèves. Dès cette étape des difficultés peuvent apparaître si l'élève n'est pas en mesure de comprendre l'énoncé transmis, à l'oral ou à l'écrit, par l'enseignant.

Brousseau (1998) recommande ensuite de mettre en œuvre, après une phase d'action, des **situations de formulation** (l'élève est contraint par la situation d'expliciter pour un ou plusieurs de ses pairs, certaines connaissances qu'il a pu retirer de ses actions sur le milieu) et de **validation** (l'élève doit valider ou invalider une proposition formulée par un pair en s'appuyant soit sur un raisonnement logique, soit sur l'évocation d'une expérience passée, soit éventuellement en recourant à nouveau à une situation d'action). Cette communication entre pairs va conduire les élèves à s'extraire de la situation d'action et à dégager de leurs expériences les éléments pertinents afin de pouvoir les décrire à leurs camarades. Brousseau (2010) illustre notamment l'intérêt de la phase de formulation en comparant les stratégies mises en œuvre par les élèves dans la situation « La course à 20 ». Il observe ainsi que *« A partir de la 25ième partie, s'ils ne sont pas formulés, les théorèmes en actes disparaissent, dans l'ordre inverse de leur apparition »* (Brousseau, 2010, diapo 10). Ceci nous montre que la situation d'action qui avait précédé n'a pas suffi pour assimiler de manière pérenne les connaissances que les élèves avaient pourtant réussi à construire par eux-mêmes : une explicitation s'avère nécessaire. En ce qui concerne la phase de validation, les élèves vont pouvoir s'appuyer sur d'autres types de rétro-actions que celles renvoyées par le milieu lors de la situation d'action : les réactions de leurs pairs lors de la présentation de leurs stratégies, leurs éventuelles remises en question, vont également amener les élèves vers de nouvelles formulations, voire vers de nouveaux raisonnements. La confrontation des diverses stratégies va les obliger à abandonner les références à des expériences particulières

pour s'orienter vers des considérations plus génériques qui permettront de dégager des propriétés inhérentes à la situation.

Brousseau (2010) s'est d'ailleurs livré à une expérience éclairante concernant l'intérêt des phases de formulation et de validation. Il a proposé à dix classes de mettre en œuvre dans leur classe la situation de la course à vingt : 5 classes l'ont mise en œuvre en suivant les principes de la Théorie des Situations Didactiques (stratégie I) et 5 classes l'ont mise en place sans recourir aux situations de formulation et de validation (stratégie II). Dans ce dernier cas de figure, après la situation d'action, l'enseignant faisait expliciter ou explicitait lui-même directement les propriétés mises en évidence. Par conséquent, même si certains élèves ont été amenés à passer par une activité langagière orale, ce qui a pu leur permettre de prendre du recul par rapport à leurs expérimentations, la plupart ne l'ont pas fait. Par ailleurs, ils n'ont pas eu à confronter leurs représentations avec celles de leurs camarades, ce qui aurait pu les amener à transformer leurs discours. Les conclusions sont alors sans appel :

> *« la stratégie II (où les maîtres placent les élèves dans une situation de faible incertitude), offre le jour même de meilleurs résultats (que I). L'autorité du maître a une réelle efficacité pour une mémorisation et une conviction. Mais déjà le lendemain les résultats chutent alors qu'ils se maintiennent et s'améliorent pour les élèves I. La conviction transmise par le professeur diminue avec le temps, peut-être parce qu'elle n'engage pas l'adhésion des élèves. Au bout d'un mois les élèves de la stratégie I ont amélioré leurs résultats, contrairement aux autres. La situation pédagogique basée sur la transmission directe du savoir de l'initiateur à l'initié obtient dans un temps de leçon plus restreint, un meilleur apprentissage, mais aussi une perte rapide de mémorisation et une moindre faculté de transfert dans les premiers jours. Elle ne s'améliorera qu'avec le temps. Le temps que l'on croit gagner, en réalité est perdu. » (Brousseau, 2010, diapo 22)*

Ceci illustre le rôle que peut jouer, dans les phénomènes d'apprentissage, l'activité langagière mise en jeu durant les situations de formulation et de validation.

Il en est de même pour la phase **d'institutionnalisation** durant laquelle élèves et enseignant vont ensemble (du moins théoriquement…) élaborer, à partir des connaissances de chacun, un énoncé acceptable par tous qui correspondra au savoir à retenir. Cette transformation des connaissances en savoirs nécessite un travail de décontextualisation (pour évacuer tout élément contextuel et ne conserver que les propriétés génériques susceptibles d'être réutilisées dans une autre situation) et de dépersonnalisation (pour aboutir à un énoncé compréhensible par tous, non seulement au sein de la classe mais également en dehors, c'est-à-dire finalement qui utilise le langage spécifique aux mathématiques). Ce cheminement amorcé durant les phases de formulation et de validation nécessite l'intervention de l'enseignant d'une part pour attester de la véracité et de l'intérêt des propriétés dégagées mais également pour apporter les normes formelles choisies par la communauté de référence.

- ***La prise en compte de l'activité langagière dans la TAD***

L'organisation mathématique

La Théorie Anthropologique du Didactique (Chevallard, 1988) accorde elle-aussi une place importante à l'activité langagière et notamment au discours qui accompagne les techniques. Ainsi les organisations mathématiques sont appréhendées comme un ensemble de praxéologies, elles-mêmes constituées de deux blocs : **le bloc praxis**, centré sur la pratique, et **le bloc logos**, qui correspond au discours sur la pratique. Le bloc logos se compose des technologies et théories qui permettent d'expliciter et de justifier les techniques utilisées. Ce discours peut ou non être mobilisé lors de la mise en œuvre des techniques, ce qui amène Assude et Mercier (2007) à distinguer trois types de techniques :

> *« - les techniques invisibles sont celles qui permettent de produire un résultat mais ne sont pas explicitées car leur usage n'implique ni commentaire ni contrôle langagier : pour qui les met en œuvre, elles sont muettes, la pratique démontrée est le procédé de leur transmission ;*
> *- les techniques faibles[22] sont celles qui permettent de produire un résultat et qui sont explicitées : la manière de faire peut être montrée et commentée par un expert ou observée par un apprenti comme un savoir en situation ;*
> *- les techniques fortes sont celles qui produisent un résultat attendu, qui sont non seulement explicitées mais aussi justifiées par une technologie ou théorie explicites, au sens de Chevallard (1992 ; 1999). » (Assude et Mercier, 2007, p.154)*

Parmi ces trois types de techniques, aucun n'est spécifiquement dans le topos de l'élève ou de l'enseignant : un élève pourra tour à tour recourir à des techniques invisibles ou muettes (notamment lors d'une recherche individuelle et silencieuse), faible (s'il cherche à décrire à un camarade sa technique) ou forte (par exemple lors d'un débat mettant en présence deux opinions contradictoires pour convaincre son auditoire). Assude et Mercier observent en comparant trois mises en œuvre d'une même situation que le type de techniques utilisées va influer sur le développement de la situation : le type de discours qui peut éventuellement accompagner une technique va modifier de manière plus ou moins marquante le milieu (en introduisant par exemple des éléments technologiques) et fournir aux élèves de nouveaux outils sur lesquels ils vont pouvoir s'appuyer pour réaliser la tâche proposée.

Ostensifs et non-ostensifs

En outre, la théorie anthropologique du didactique considère que la mise en œuvre de toute technique, notamment dans le cadre de l'activité mathématique, nécessite l'articulation d'**ostensifs et de non-ostensifs** :

> *« On appelle ostensifs les objets qui ont pour nous une forme matérielle, sensible, au demeurant quelconque. Un objet matériel (un stylo, un compas, etc.) est un ostensif. Mais il en va de même*
> *– des gestes : nous parlerons d'ostensifs gestuels ;*

[22] *« Nous prenons ici les termes faible et fort comme on peut parler en physique d'interactions faibles et interactions fortes : pour nous faible et fort correspond au lien entre technique et discours ».*

– des mots, et, plus généralement, du discours : nous parlerons ici d'ostensifs discursifs (ou langagiers) ;
– des schémas, dessins, graphismes : on parlera en ce cas d'ostensifs graphiques ;
– des écritures et formalismes : nous parlerons alors d'ostensifs scripturaux.

Le propre des ostensifs, c'est de pouvoir être manipulés, ce mot étant entendu en un sens large : manipulation au sens strict (celle du compas, ou du stylo, par exemple), mais aussi bien par la voix, le regard, etc.

Au contraire des ostensifs, les non-ostensifs – soit ce que l'on nomme usuellement notions, concepts, idées, etc. – ne peuvent pas, à strictement parler, être manipulés : ils peuvent seulement être évoqués, à travers la manipulation d'ostensifs associés.» (Chevallard, 1994, pp.4-5)

Il est par conséquent impossible de travailler directement à partir des non-ostensifs (puisqu'ils sont par définition non manipulables) : il faudra au préalable choisir un système d'ostensifs susceptibles de représenter les non-ostensifs ciblés et sur lesquels on pourra agir. En effet, les ostensifs possèdent non seulement une valence sémiotique dans la mesure où ils permettent la communication, où ils donnent à voir, à l'acteur lui-même et aux autres, la technique qui est mise en œuvre, mais également une valence instrumentale : c'est eux qui permettront peu à peu l'avancement du raisonnement et l'élaboration de nouveaux concepts mathématiques. Bosch et Chevallard (1999) soulignent d'ailleurs l'importance de la sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs disponibles. Une technique donnée est en effet liée à un système d'ostensifs particuliers qui s'avère plus pertinent que les autres, plus « efficace » pour sa réalisation : la possibilité de mettre en œuvre telle ou telle technique sera donc conditionnée par les systèmes d'ostensifs présents dans l'institution considérée. Ainsi l'émergence de nouveaux ostensifs va permettre l'apparition de nouvelles techniques et, a contrario, la disparition, dans une institution donnée, de certains ostensifs s'accompagnera de l'abandon de certaines techniques (voir les exemples présentés dans Chevallard, 1994). Ainsi, les non-ostensifs ne peuvent à eux seuls permettre l'exécution d'une tâche : celle-ci est conditionnée par la possibilité de convoquer les ostensifs appropriés.

Réciproquement, les usages des ostensifs sont réglés par les non-ostensifs correspondant et seule la compréhension de ces derniers permettra de déterminer les manipulations qui sont ou non licites. Il existe ainsi une dialectique entre ostensifs et non-ostensifs, ces deux catégories d'objets étant inextricablement liées et toutes deux essentielles pour la mise en œuvre des techniques. Aucune de ces deux catégories n'est par ailleurs première : l'acquisition des usages possibles pour un ostensif donné nécessite l'appréhension du non-ostensif associé mais la compréhension de celui-ci demeure inaccessible sans recourir à certains systèmes sémiotiques permettant de le désigner et d'agir dessus. Ainsi, la connaissance des ostensifs et celle des non-ostensifs progressent de concert.

Notons que la correspondance entre ostensifs et non-ostensifs n'est pas unique : plusieurs ostensifs différents peuvent être liés à un même non-ostensif (si bien que l'exécution d'une tâche nécessitera souvent le passage d'un registre d'ostensifs à l'autre) et a contrario un même ostensif peut évoquer plusieurs non-ostensifs en fonction du contexte (le terme

‘carré’, par exemple, n’éveille pas les mêmes notions selon qu’il est prononcé dans une classe de maternelle ou de collège). En plus de cette non-équivalence entre ostensifs et non-ostensifs, d’autres difficultés viendront compliquer l’acquisition de ces deux types d’objets. Tout d’abord, un ostensif permet d’accéder seulement à certains aspects du non-ostensif visé : une compréhension plus globale nécessitera une rencontre avec plusieurs systèmes d’ostensifs. Ensuite, même si les ostensifs sont par nature perceptibles, le rapport à ces objets n’est pas purement empirique : il doit être construit. Présenter à un élève certaines manipulations sur des ostensifs ne suffit généralement pas pour appréhender cet objet ou le non-ostensif associé.

> *« Les objets ostensifs, bien que directement accessibles aux sens, ne sont pas pour autant de purs donnés. Parce qu’il n’y a pas d’ostensifs sans non-ostensifs, tant les objets ostensifs que notre rapport à eux (en particulier notre capacité à les identifier, avant même de les manipuler) sont le produit d’une construction institutionnelle – et, donc, le fruit d’un apprentissage. » (Bosch et Chevallard, 1999, p. 92)*

Or ces ostensifs peuvent être classés en différents registres, parmi lesquels figurent en bonne place les ostensifs langagiers car dans certains cas ils permettent une expression plus concise que les autres ostensifs. La plupart des objets mathématiques se verront par exemple attribuer un nom qui constituera souvent la manière la plus efficace de les désigner. Mais les ostensifs langagiers servent également à l’élaboration du discours permettant de décrire ou de justifier les techniques mises en œuvre (le bloc logos) : ce dernier va permettre de contrôler la validité de son propre raisonnement, d’attester de l’activité mathématique qui a été produite (pour répondre par exemple à une demande de l’enseignant) ou de confronter diverses opinions (lors d’un travail de groupe). Les enseignants poussent d’ailleurs souvent les élèves à recourir au langage pour expliciter les techniques qu’ils ont mises en œuvre car il est habituellement admis que l’appui sur ce type d’explications permet de s’assurer de la compréhension des élèves, plus que la simple manipulation d’autres ostensifs. Les ostensifs langagiers possèdent également une valence instrumentale : ce système sémiotique s’avèrera parfois le plus pertinent pour effectuer certaines manipulations (qu’il s’agisse de manipulations intériorisées ou publiques) et exécuter certaines tâches, comme par exemple la rédaction de certaines démonstrations de géométrie.

Pour un non-ostensif donné, plusieurs ostensifs langagiers peuvent parfois être convoqués, ce qui peut induire des conceptions différentes. Ainsi dire que « 2 fois x plus 1 est égal à 2x plus 2 » amène à perdre de vue la symétrie induite par l’expression 2(x+1) = 2x+ 2, alors que cette propriété est plus visible dans l’expression « il y a égalité entre 2 fois x plus 1 et 2x plus 2 ». De même, désigner la fraction ½ par l’expression « un sur deux » n’apporte pas les mêmes informations que la dénomination « un demi » (‘demi’ pouvant alors être perçu comme une unité). Concernant cet exemple, Assude (2017) montre d’ailleurs comment on peut repérer dans les ostensifs langagiers utilisés, les différentes interprétations qui émergent dans la classe : durant la séance observée, pour certains élèves, la fraction ½ reflétait l’action qui consiste à couper une bande en deux ; pour l’enseignant, par contre, il

s'agissait de la part obtenue lorsqu'on prend un morceau parmi plusieurs correspondant à des demis. Les ostensifs langagiers employés peuvent donc permettre de repérer une divergence d'interprétation concernant un autre ostensif (ici un ostensif scriptural), ce qui peut conduire à l'installation de malentendus sémiotiques dans la classe et par suite, à une mauvaise appréhension du non-ostensif associé.

> *Le malentendu sémiotique correspond à des significations différentes d'une même représentation sémiotique, ce qui peut devenir un obstacle pour les élèves et pour l'enseignante car pour les uns et les autres la notation est signifiante et il n'est pas évident de voir que ce n'est pas forcément la même signification en raison de la subtilité de cette différence. » (Assude, 2017, p.9)*

Ces exemples montrent l'importance que représente le choix des ostensifs langagiers employés dans la classe et comment ils peuvent permettre de repérer certains malentendus sémiotiques. Par ailleurs, comme cela a été précisé plus haut, la correspondance entre ostensif et non-ostensif s'avère délicate à appréhender et présenter à la classe les ostensifs langagiers associés à une notion ne suffit pas forcément pour garantir l'apprentissage ni de l'ostensif langagier, ni du non-ostensif ciblé. Ces réflexions soulignent l'attention qu'il convient de porter à l'analyse de l'activité langagière dans la classe et à l'accompagnement de l'acquisition des ostensifs langagiers par les élèves.

L'organisation didactique

Par ailleurs, dans les six moments de **l'organisation didactique**, nous retrouvons également des réflexions qui rejoignent celles précédemment évoquées pour la Théorie des Situations Didactiques quant à la place de l'activité langagière dans les apprentissages (notamment lors du moment technologico-théorique et du moment d'institutionnalisation). Attardons-nous toutefois sur l'un de ces moments de l'étude : l'évaluation qui, aux yeux de l'élève tout au moins, apparaît généralement comme la finalité véritable de tous ses efforts durant la séquence d'enseignement. Ainsi, les élèves demandent régulièrement à l'enseignant *« c'est au contrôle ? »*, la réponse à cette question conditionnant leur investissement dans la tâche proposée. L'enseignant, les parents, l'administration…, s'appuieront également sur les résultats aux évaluations (qu'elles soient par notes ou par compétences) pour déterminer si l'élève a ou non rempli son rôle. En effet, il ne suffit à l'élève d'apprendre : il faut qu'il soit en mesure de prouver à l'enseignant qu'il a appris et qu'il entretient bien un rapport aux savoirs (tout au moins aux savoirs sensibles) en adéquation avec ce qui est attendu. Ceci nécessitera non seulement la compréhension des énoncés proposés mais également la production d'une réponse, ces deux étapes mobilisant une activité langagière plus ou moins délicate en fonction de la longueur et la complexité du texte à lire et à produire. Un élève qui en raison de difficultés langagières ne serait pas en mesure de surmonter ces obstacles risque donc d'échouer à son évaluation parce qu'il n'a pas pu attester de ses apprentissages en mathématiques en réalisant la tâche demandée.

Regardons à présent le point de vue de la Théorie de l'Action Conjointe en Didactique (Sensevy, 2007) concernant le rôle de l'activité langagière dans les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage.

- ***La prise en compte de l'activité langagière dans la TACD***

La TACD considère l'action didactique comme organiquement coopérative car baignant dans un processus de communication. Elle qualifie d'ailleurs les interactions au sein de la classe de **transactions didactiques**. Ainsi, une action ou une parole d'un élève ne peut se comprendre qu'en considérant les interventions (de l'enseignant mais également des autres élèves) qui l'ont précédée. Les actes de chacun sont conditionnés par ceux des autres acteurs et influenceront à leur tour les actes qui suivront, en une chaîne perpétuelle d'actions-réactions. Ces transactions ayant pour objet le savoir, elles vont peu à peu impacter le rapport de l'élève à celui-ci et la réussite des phénomènes d'enseignement-apprentissage dépend donc de l'effectivité de la communication au sein de la classe.

Par ailleurs, la théorie de l'action conjointe décrit les actes de l'enseignant au moyen du quadruplet lié au jeu didactique : définir, dévoluer, réguler, instituer. Les descripteurs 'définir', 'dévoluer' et 'instituer' nous conduisent à des considérations semblables à celles précédemment établies quant au rôle de l'activité langagière dans la classe, mais l'étude de la **'régulation'** amène quelques réflexions nouvelles. En effet, lorsque l'interprétation par les élèves des rétro-actions du milieu ou les échanges avec ses pairs s'avèrent insuffisants pour guider les raisonnements des élèves, l'enseignant va parfois être amené à orienter leurs réflexions tout en respectant la clause de *proprio motu* qui lui interdit de dévoiler directement le savoir qu'il cherche à enseigner :

> *« Le professeur pourra et devra influer sur la production de stratégies par les élèves, mais sans se substituer à eux dans cette production. Cette action de régulation, dont on perçoit qu'elle constitue le cœur même de l'activité d'enseignement in situ, caractérisera ainsi tout comportement du professeur produit en vue de faciliter l'adoption, par les élèves, de stratégies gagnantes, la compréhension des règles stratégiques[23] du jeu. » (Sensevy, 2007, p.18)*

Au travers de délicates transactions, l'enseignant va donc devoir apporter juste ce qu'il faut de guidage pour permettre aux élèves d'atteindre l'enjeu de savoir visé tout en leur laissant le plus de responsabilités possible dans l'avancée du temps didactique, ce qui illustre la complexité des échanges qui devront avoir lieu dans la classe. Nous avons aussi évoqué dans la partie précédente l'importance de la position attendue par l'enseignant : par ses encouragements, l'enseignant va pousser l'élève à s'engager dans le jeu didactique et à occuper une position haute dans son topos.

[23] La distinction règles définitoires/règles stratégiques correspond ainsi à la dichotomie construite par Hintikka (1993). Les règles définitoires du jeu d'échec par exemple, sont celles qui permettent de jouer (le mouvement des pièces, la notion d'échec au roi, la notion d'échec et mat, le but du jeu, etc…). Les règles stratégiques sont celles qui permettent de gagner, ou du moins d'approcher le gain (des règles du type « les tours doivent occuper des colonnes ouvertes », ou « les pions doivent prendre le centre » sont ainsi des règles stratégiques génériques, qu'il faut pouvoir recontextualiser à chaque partie).

Par ailleurs, il est également possible de considérer la régulation sous un autre angle : l'enseignant se doit de réguler le comportement des élèves, mais également ses propres actes. Il va donc prélever des indices quant à la compréhension et à l'avancée des élèves dans les apprentissages afin d'adapter le déroulement de la séance aux difficultés effectivement rencontrées. Son comportement résulte donc des transactions menées avec les élèves : une question ou une réponse d'un élève peut ainsi amener l'enseignant à réaliser que la consigne n'a pas été comprise et donc à proposer à la classe des explications supplémentaires ; en écoutant l'élève présenter sa stratégie, il peut repérer les points de fragilité sur lesquels il conviendra de revenir ou les savoirs désensibilisés qu'il faudra réactiver... A contrario, confronté à des élèves qui, pour diverses raisons, ne parviennent pas à signaler les obstacles rencontrés ou à décrire les causes de leur incompréhension, l'enseignant ne peut réguler de manière pertinente son discours et ajuster ses actes au plus près des besoins des élèves : privé des rétroactions de la classe, l'enseignant ne dispose plus d'aucun instrument de contrôle pour mesurer les effets de son enseignement. Nous pouvons voir une illustration de ce phénomène dans la séance décrite par Toullec-Théry et Marlot (2013). Pour pouvoir aider deux élèves, l'enseignante cherche, sans réel succès, à leur faire verbaliser leurs difficultés. Elle paraît alors démunie et dira même lors de l'entretien post *« je ne peux m'appuyer sur rien, je ne sais pas ce qui leur manque, elles ne disent rien »*.

La TACD souligne donc l'importance de ces phénomènes de régulation et le rôle joué par les transactions entre élèves et enseignant, d'une part pour orienter les actes des élèves vers les stratégies attendues et leur permettre de construire les connaissances visées et d'autre part pour permettre au professeur d'adapter son enseignement au plus près des besoins réels des élèves. Pour mieux comprendre l'impact de cette régulation sur les apprentissages des élèves, étudions de plus près une séance de classe particulière.

- ***Une illustration de l'intérêt (et des limites) de la régulation de l'enseignant***

Au cours d'une séance mettant en œuvre une situation de 'figures téléphonées' (Millon-Fauré, Theis et al., 2018 ; Millon-Fauré, Roubaud et al., 2019), nous avons pu analyser les échanges dans un groupe d'élèves. Concentrons-nous sur deux élèves NAE, Fabio et Ode. Le premier message de Fabio, suite à un temps de recherche individuelle, montrait qu'il n'avait pas encore intégré les attentes inhérentes à l'écriture d'un programme de construction, que ce soit celles portant sur le plan mathématique (manque de précision dans les informations concernant les positions relatives…) ou celles concernant la forme (style narratif…) *: « On prend les outils de géométrie et une feuille que le maître ou la maîtresse donne, on trace un cercle et dans le cercle on dessine un carré et dans le carré on prend notre règle et on part du sommet A jusqu'au sommet C. Après on reprend notre règle on part du sommet B au sommet D. »*. La première proposition d'Ode, présente également des faiblesses, notamment en ce qui concerne la référence aux instruments de géométrie, le manque de précision des positions relatives ou le choix de la chronologie : *« Trace à l'aide de ton compas un cercle puis trace un carré à l'intérieur de ton cercle. Puis trace des diagonales à l'intérieur du carré et rajoute les codages »*. Leurs échanges les ont peu à peu amenés à remettre en question leurs premières productions, par exemple en ce qui concerne la référence aux instruments de géométrie.

Toutefois, ils ont parfois eu besoin de l'intervention de l'enseignante pour arbitrer leurs différends, notamment en ce qui concerne le fait de préciser ou non que la figure devait être tracée sur une feuille :

> *F : Maîtresse? Le maître, il a le droit de dire à l'élève 'fais le dessin au tableau'? Ou c'est obligatoirement obligé qu'il le fasse sur une feuille?*
> *P : Est-ce que tu penses que c'est intéressant de dire? Est-ce que tu penses que ça fait partie? Qu'il serait intéressant de savoir où on va le faire? Est-ce que tu penses que c'est une donnée intéressante que tu dois mettre?*
> *F : Non. On va pas la mettre.*

Nous sentons ici que l'enseignante cherche à orienter l'élève vers une écriture plus proche de celle attendue pour un programme de construction, mais la tâche s'avère délicate car la justification de cette demande repose sur une convention concernant l'absence d'informations matérielles dans ce type de texte et il est donc difficile d'en comprendre l'intérêt (on peut en effet estimer important de savoir que le récepteur doit faire sa figure sur une feuille et non au tableau). Pourtant Fabio se laissera convaincre par l'enseignante, (alors que le débat avec Ode s'annonçait inextricable) et les deux élèves pourront alors poursuivre leur réflexion. Finalement leur production commune montrera une certaine avancée par rapport à chacune de leurs propositions individuelles, même si des lacunes persistent : *« Trace un cercle puis trace un carré à l'intérieur du cercle. Trace des diagonales à l'intérieur du carré et rajoute les codages. »*

Lors de la séance suivante, ces deux élèves reçoivent le programme de construction écrit par deux de leurs camarades (Arthur et Medhi), dans lequel les positions relatives ne sont pas données. Confrontés à cette proposition, Fabio et Ode devraient donc être en mesure de prendre conscience de l'importance de ce type d'informations dans un programme de construction. Toutefois, si Ode perçoit immédiatement les lacunes du message reçu, Fabio, lui, tentera de les combler en cherchant à chaque fois les positions prototypiques, ce qui l'aurait ainsi conduit à l'obtention de la bonne figure et l'aurait alors empêché de saisir le rôle de ce type de précisions. Là encore, l'enseignante devra intervenir pour permettre aux deux élèves de se mettre d'accord :

> *F : Il y a 'trace un carré avec une règle et une équerre'. On n'est pas obligé de le mettre dedans ?*
> *P : Ah, je ne sais pas. Ah ce n'est pas précisé. [ ] qu'est-ce qui vous manquerait, qu'est-ce qui vous manquerait finalement, qu'est-ce qu'ils n'ont peut-être pas précisé eux ?*
> *F : Bien, trace un carré dans le cercle…*

Nous pouvons noter dans les interventions de l'enseignante cette tension entre le respect d'une certaine réticence didactique (Sensevy, Quilio, 2002 ; Sensevy, 2007) qui la pousse à ne pas livrer trop d'informations aux élèves et son envie de les aider à avancer dans leur raisonnement. Là encore son intervention permettra au binôme d'aboutir à un accord (même si il n'est pas clair qu'ils aient compris la justification de cette contrainte) : il manque effectivement des informations concernant les positions relatives dans le programme proposé.

Commence ensuite la dernière étape de la situation : les deux auteurs (Arthur et Medhi) du deuxième message rejoignent Fabio et Ode pour repérer ensemble les éventuelles lacunes de leurs productions respectives. C'est alors Fabio qui prend immédiatement la parole pour reprocher à ses camarades de ne pas avoir précisé les positions relatives, ce qui montre qu'il a bien intégré ce type de contrainte :

> *F : Alors déjà là. Quand vous dites, 'trace un cercle avec ton compas. Trace un carré avec une règle et une équerre'. Ton carré tu peux le tracer là, mais fallait préciser où (inaudible), mais fallait préciser trace un carré à l'intérieur du cercle.*

Afin de démontrer la pertinence de leur propos, Ode proposera même à ses deux camarades une expérimentation particulièrement judicieuse : elle leur donnera un programme de construction sans référence aux positions relatives, correspondant à une figure où le carré et le cercle ne sont pas en position prototypique :

> *O : Arthur, Arthur, Arthur, je vais inventer une figure. Tu vas me dire. Trace un rectangle et trace un cercle : tu fais quoi? […] Tu traces un cercle au milieu de la feuille et où tu traces un rectangle?*
> *A : Ben avec le cercle.[…]*
> *O : Oui, mais moi je voulais pas que tu le traces dans le cercle, je voulais que tu le traces à côté. T'as vu, t'as pas compris!*

Ces échanges nous permettent de constater que, suite à l'intervention de l'enseignante, Fabio et Ode ont effectivement intégré l'importance de préciser les positions relatives dans un programme de construction.

Par ailleurs, Arthur et Medhi soulèvent le problème posé par le choix de la chronologie d'Ode et Fabio. Cette remarque entraînera un débat animé au cours duquel Fabio et surtout Ode se défendront avec virulence, si bien que les deux autres élèves se rétracteront et reviendront sur leur réclamation qui était pourtant tout à fait justifiée. L'enseignante devra intervenir une fois encore pour rétablir l'équilibre :

> *P : Alors, pourquoi ils ont du mal à le faire? Vous avez réfléchi? Est-ce facile de tracer un carré [dans un cercle] ?*
> *P : [après avoir demandé à Ode de réaliser la figure et avoir mis en évidence les imprécisions du résultat] Alors il fallait… écoutez ce que vient de dire Médhi. Qu'est-ce qu'il aurait fallu faire d'abord? [] Ah, ah d'accord écoutez, Ode, ce que [Arthur] dit. Alors qu'est-ce qu'il aurait fallu changer dans votre texte? Mais quoi?*
> *O : Celui-là [le carré] en premier. Celui-là [le cercle] en deuxième.*

Ainsi, en demandant à tous d'écouter leurs propositions et en les répétant elle-même, l'enseignante redonne à Arthur et Medhi une place dans le débat alors que la position attendue pour eux par Ode et Fabio était basse et qu'ils ne parvenaient pas à faire entendre leurs arguments. Suite à cela, Ode et Fabio accepteront de modifier la chronologie qu'ils avaient initialement proposée et Arthur osera en classe entière prendre la parole pour souligner l'importance de bien choisir l'ordre des constructions.

Nous voyons à travers l'étude de ces extraits que les échanges entre élèves ont effectivement permis de progresser dans l'appréhension de ce nouveau type de tâche. La

confrontation de leurs opinions respectives a permis de mettre en lumière certaines contraintes liées à l'écriture d'un programme de construction. Certains de leurs arguments pour convaincre leurs camarades se sont même révélés particulièrement pertinents pour des élèves de cet âge. Toutefois, en dépit de l'intérêt de la situation choisie, ce procédé s'est avéré insuffisant pour réellement permettre à chaque élève de se remettre en question. Il ne suffit pas, en effet, d'être confronté à la preuve de l'invalidité de sa stratégie pour en prendre conscience. D'autres paramètres jouent : même dans le cas de la mise en œuvre d'une situation fondamentale où les rétroactions du milieu sont a priori suffisantes pour que l'élève statue sur la validité de sa démarche, des problèmes d'interprétation de ces rétroactions peuvent apparaître. Lors des débats, les élèves ne disposent pas toujours des arguments adéquats pour faire avancer la réflexion et éventuellement convaincre leurs camarades si bien que les discussions se révèlent parfois stériles. À cela (comme c'est le cas dans la séance précédemment décrite), peuvent se greffer des problèmes liés à l'ascendant que certains élèves arrivent (indument) à avoir sur les autres, ce qui peut leur permettre d'imposer leur position. Dans ces conditions, la régulation de l'enseignant s'avère nécessaire pour pallier ces impondérables par exemple en évitant à certains groupes de s'enliser dans des débats sans fin (comme c'était le cas entre Fabio et Ode) ou en redonnant à certains élèves la possibilité d'occuper la position à laquelle ils peuvent prétendre (notamment pour Arthur et Médhi dans le dernier échange).

Il convient toutefois de rester conscient des risques que peuvent entraîner de telles interventions. Brousseau a déjà souligné les effets de contrat qui peuvent apparaître dans ces conditions. En outre, les reprises de certaines paroles ou de certains éléments du milieu contribuent à attirer l'attention des élèves sur ces points ; les reformulations, aussi infimes soient-elles, correspondent à une évolution du discours de l'élève qui n'est pas de son fait ; les questions elles-mêmes orientent vers certaines pistes, sans que l'élève n'en perçoivent l'intérêt par rapport aux autres options… De ces interventions vont donc découler des prises de décisions des élèves qui ne reposent pas seulement sur des raisonnements mathématiques ou sur la logique propre à la situation proposée, mais qui s'appuient en fait sur le contrat didactique : l'élève sait que les informations apportées par l'enseignant vont pouvoir l'aider à réaliser la tâche proposée et il cherchera donc à utiliser tout indice contenu dans son discours sans en interroger la pertinence. Même lorsque l'enseignant s'astreint à respecter une réelle réticence didactique, l'impact de ses paroles dépasse largement les effets dus à leur seul contenu : on constate ainsi qu'alors que les arguments d'Ode ne parviennent pas à convaincre Fabio, il suffira d'une simple question de l'enseignante pour qu'il comprenne le point de vue de celle-ci et qu'il l'adopte immédiatement. Par conséquent, si, selon moi, certaines régulations s'avèrent incontournables, notamment dans les séances ordinaires, l'enseignant se doit d'intervenir avec parcimonie. Il doit tâcher, au début de la séance, d'enrichir autant que possible le milieu afin de donner aux élèves la possibilité d'éprouver la validité de leurs stratégies en toute autonomie, sans qu'il ait besoin de réguler leur activité. Il doit également contrôler la qualité des débats et s'assurer que lors des

échanges, chaque élève peut effectivement adopter une position haute afin de limiter les arguments d'autorité.

Ces considérations nous montrent le rôle essentiel que joue le langage dans les phénomènes d'apprentissage des savoirs scolaires (pour la construction des connaissances, la manipulation des non ostensifs, la communication avec les pairs ou avec l'enseignant…). Or certains élèves rencontrent de réelles difficultés pour mettre en œuvre cette activité langagière et la complexité qui caractérise le langage spécifique aux mathématiques n'explique que partiellement ce phénomène : nous allons à présent voir que d'autres facteurs compliquent la communication entre les différents acteurs du système didactique…

4) Lorsque le contexte d'enseignement entrave la communication

- ***Un contexte de communication particulièrement difficile à appréhender***

Les échanges qui apparaissent dans une salle de classe se révèlent beaucoup plus difficiles à suivre que les conversations qui peuvent se tenir en dehors, tout d'abord parce que la plupart du temps il s'agit non pas de dialogue mais de **polylogue** (Bouchard, 2005) et cette multiplicité des interlocuteurs impliqués va soulever plusieurs problèmes. Ainsi, si lors d'un dialogue, les deux interlocuteurs se font généralement face, ce qui leur permet de recourir à une *communication non verbale* (expressions du visage, gestes, attitude corporelle…) qui va venir éclairer et enrichir le contenu des propos et faciliter de fait la compréhension du discours par le récepteur, ce type d'informations (particulièrement significatives pour les élèves ayant des difficultés langagières) se révèle beaucoup moins accessible lorsque l'interlocuteur est tourné vers le groupe. Ce phénomène est encore amplifié par le fait que les acteurs mènent souvent, même pendant leurs échanges, d'autres activités : ainsi l'enseignant continue ses explications alors qu'il se trouve au fond de la classe derrière les élèves ou qu'il est tourné vers le tableau en train d'écrire sa leçon et que les élèves sont eux-mêmes penchés sur leur cahier pour pouvoir la recopier. Ne pouvant compter sur la communication non verbale, les élèves ne pourront donc s'appuyer que sur ce qu'ils entendent, pour interpréter les propos de l'enseignant, tâche qu'ils devront de plus réaliser tout en menant une autre activité (de copie notamment). Quant à l'enseignant, confronté en même temps à une multitude d'interlocuteurs, il ne pourra ajuster son discours en fonction des éventuelles difficultés de compréhension qui peuvent éventuellement se lire sur les visages de certains.

Autre problème soulevé par la mise en place d'un polylogue : la peur de *perdre la face devant les camarades*. En effet, les élèves vont devoir oser prendre la parole en public, ce qui constitue pour certains une épreuve insurmontable : *« Il y a un côté déstabilisant à prendre la parole parce que, en permanence, on est menacé de perdre la face (au sens de Goffman dans 'valeur sociale positive'). Ainsi prendre la parole, c'est accepter de se mettre*

en jeu, de s'exposer. » (Peutot, 2008). Lorsque l'on connaît l'importance accordée par un adolescent à l'opinion de ses camarades de classe, on comprend que les conséquences de cette prise de risque sont loin d'être anecdotiques. D'autant plus que prendre la parole revient à initier un dialogue avec l'enseignant, sous les yeux du reste de la classe : même si la première intervention peut être mûrement réfléchie, il faudra ensuite comprendre la réaction de l'enseignant et être à son tour en mesure de répondre rapidement à l'éventuelle question qui suivra. Pour Faupin, ce phénomène constitue un tel obstacle dans les apprentissages des élèves allophones qu'elle lui a consacré sa thèse (Faupin, 2015), intitulée : « *Prendre la parole en classe, une gageure pour les élèves allophones arrivants : le cas des cours de français, mathématiques et histoire-géographie. »*. En étudiant plusieurs séances de classes, elle montre ainsi que les élèves allophones prennent beaucoup moins la parole que leurs camarades nés en France et que ces interventions sont plus courtes et rarement spontanées.

Outre les problèmes soulevés par ces polylogues qui caractérisent la communication lors des situations d'enseignement-apprentissage, les échanges dans la classe sont compliqués par l'apparition de **contextes d'énonciation inextricablement enchâssés**. Comme illustration de ce phénomène, regardons simplement cet extrait d'une intervention d'un enseignant de mathématiques (Millon-Fauré, 2011 b) :

> *P : On va prendre le cahier de maths côté exercices, côté euh… À l'envers d'accord ? C'est un peu euh… C'est pas trop leçon. Nous sommes le quatorze, il est huit heure sixième un, groupe, pas d'absent.*

Nous constatons tout d'abord que, comme cela se rencontre souvent dans un contexte de communication orale, des hésitations apparaissent, certaines phrases sont laissées en suspens *(« c'est un peu euh… »)* ou présentent une structure grammaticale peu rigoureuse (omission du 'ne' dans *« c'est pas trop »*). En outre, le destinataire du discours change brusquement, sans que rien du moins dans le discours, ne le signale : ainsi, si le début de l'allocution s'adresse à la classe, la fin correspond à un discours intérieur de l'enseignant remplissant le billet d'absence.

En analysant certaines interventions des enseignants, on découvre également de brusques interruptions (par exemple pour reprendre certains élèves trop bavards) ou la juxtaposition, dans la même phrase, de plusieurs temporalités, pour rappeler la séance de la dernière fois ou pour évoquer l'évaluation du lendemain…Ces réflexions nous permettent de prendre conscience des difficultés spécifiques liées à la communication dans un contexte scolaire : non seulement les polylogues qui caractérisent la plupart des situations d'enseignement-apprentissage se révèlent plus délicats à appréhender que les dialogues mobilisés dans les conversations usuelles, mais l'enchâssement de divers contextes d'énonciation complique l'interprétation des propos de l'enseignant.

- ***Des attentes sur le plan langagier qui fluctuent et demeurent implicites…***

Un autre paramètre de nature à compliquer les interventions des élèves dans la classe concerne l'appréhension parfois délicate des attentes de l'enseignant sur le plan langagier.

Nous avons déjà évoqué le fait qu'un élève passe, dès qu'il change de cours, d'une communauté discursive disciplinaire scolaire à l'autre. Chacune ayant son langage spécifique, l'élève devra par conséquent instantanément et plusieurs fois par jour, actualiser ses standards en matière de communication car chaque communauté dispose de son lexique propre et même lorsqu'un terme apparaît dans plusieurs d'entre eux, il ne s'interprète pas forcément de la même manière. Une question se pose alors : qui doit/peut prendre en charge cet enseignement des normes langagières spécifiques à chaque communauté discursive ? En mathématiques par exemple, la connaissance de certains termes du lexique propre à cette discipline figure explicitement dans les programmes officiels et à ce titre ces termes peuvent être considérés comme des objets sensibles, au même titre que les techniques mathématiques également mentionnées. Les termes de ce lexique constituent donc, a priori des objectifs d'enseignement pour l'enseignant de cette discipline. Toutefois il existe également d'autres termes (comme par exemple le verbe 'décrire') qui sont utilisés dans plusieurs disciplines et que l'on retrouve également dans le langage usuel, mais avec à chaque fois, un sens légèrement différent. Quel enseignant peut/doit alors se charger de cet enseignement-là ? Qui va amener les élèves à réaliser les différentes significations que peut prendre un même mot, en fonction des communautés discursives dans lesquelles il est employé ? Outre le fait que les enseignants des disciplines non linguistiques considèrent souvent ne pas disposer des compétences nécessaires pour mener ces réflexions sur la langue, ils ne sont pas forcément conscients que ces termes, déjà connus des élèves, prennent en mathématiques une signification particulière. Pourtant on ne peut pas attendre des enseignants de français qu'ils se chargent de cette rencontre avec les différentes significations que peut prendre un terme dans chaque discipline. En effet, ces significations ne peuvent réellement s'appréhender qu'en travaillant sur les modes 'agir-parler-penser' spécifique à chaque communauté discursive, ce qui s'avère délicat à saisir pour un enseignant n'appartenant pas à cette communauté. Ce sont les raisons pour lesquelles, généralement, aucun enseignant ne prend véritablement le temps d'expliciter ces termes qui ne sont pas spécifiques à une discipline et leurs diverses interprétations entrent donc dans la catégorie des savoirs transparents : ceux que les élèves doivent nécessairement connaître pour réaliser les tâches demandées sans qu'ils n'aient jamais été explicitement enseignés.

Les attentes de l'enseignant sur le plan langagier peuvent également fluctuer au sein d'une même communauté discursive scolaire, notamment en fonction de l'avancée du temps didactique et donc au cours d'une même séquence. Ainsi lors d'un moment de première rencontre avec un nouveau type de tâche, l'enseignant pourra tolérer certaines imprécisions pour dénommer les nouveaux objets de savoirs introduits. Il acceptera, voire encouragera les discours dits de genre premier, centrés sur les techniques mises en œuvre. Lors de l'institutionnalisation, par contre, des conventions, linguistiques notamment, seront introduites et par la suite, les formulations personnelles, autrefois admises, ne sauraient plus être acceptées.

Ces réflexions nous permettent de constater que les normes langagières que l'élève se doit de respecter lorsqu'il intervient en classe fluctuent. Nous pouvons alors nous demander si tous les élèves (et notamment ceux qui rencontrent des difficultés langagières) ont clairement identifié ces variations, souvent implicites, dans le contrat didactique en vigueur dans la classe

et si cela ne risque pas de constituer des obstacles pour comprendre les énoncés mathématiques proposés et élaborer de nouvelles formulations et ce d'autant plus que l'enseignant lui-même n'utilise pas toujours le lexique propre aux mathématiques…

- ***Le discours de l'enseignant : entre langage usuel et langage spécifique aux mathématiques***

Il est courant d'entendre l'enseignant reprendre un élève qui utilise un mot du langage usuel au lieu du terme du langage spécifique aux mathématiques attendu. Pourtant il arrive également à l'enseignant d'utiliser, durant son cours, des termes du langage usuel au lieu des termes spécialisés ou bien de recourir à des termes du lexique propre aux mathématiques de manière erronée. Nous avons cherché à déterminer ce qui pouvait expliquer de tels emplois (Hache, Mendonça-Dias et al., 2020). Pour cela, nous avons relevé toutes les occurrences de ce type dans dix séances de mathématiques proposées à des élèves allophones. Notons que, même si ces emplois ne sont pas très fréquents, ils ne sont pas pour autant anecdotiques puisque nous avons tout de même mis en évidence 37 occurrences en 10 heures d'enregistrements. Un premier essai de modélisation nous a alors permis d'extraire quatre catégories différentes. Nous nous sommes demandé si nous retrouverions les mêmes catégories à partir d'un autre corpus et nous avons donc recommencé ce travail à partir d'une séance de géométrie proposée dans une classe ordinaire (Millon-Fauré, Mendonça-Dias et al., 2020). Cette nouvelle analyse nous a conduits à repérer dans le discours de l'enseignant, cinq cas de figures différents et nous avons tenté de déterminer la raison pour laquelle l'enseignant n'utilisait pas le terme du lexique propre aux mathématiques attendu :

- **Pour contrôler les connaissances d'un élève**. Il arrive que l'enseignant veuille amener un élève à trouver un terme particulier du langage spécifique aux mathématiques et que, par conséquent, il se refuse à l'employer, s'obligeant ainsi à utiliser des périphrases pour désigner le concept en question. Ainsi, pour contrôler que ses élèves connaissent l'expression 'arc de cercle', un enseignant dira : *« Quand on fait un* morceau de cercle, *savez-vous comment on dit ? »*. Nous pouvons reconnaître dans ces phénomènes des manifestations de la réticence didactique de l'enseignant, ce dernier étant obligé, pour réussir son acte d'enseignement, de s'interdire de présenter le savoir qu'il cherche à faire apprendre à ses élèves.
- **Pour s'appuyer sur les connaissances des élèves concernant le langage usuel**. Le langage et les concepts usuels étant généralement mieux connus que ceux spécifiques aux mathématiques, l'enseignant va parfois mettre en place des analogies destinées à faciliter la compréhension d'un concept mathématique ou la mémorisation d'un terme du langage spécifique aux mathématiques. Ainsi l'enseignant de la classe d'accueil définira 'des points alignés' en disant : *« ils sont tous sur la même ligne. 'Ligne', 'sont alignés' »*. En procédant ainsi, il s'appuie sur la proximité phonétique des termes 'aligné' et 'ligne' dans le but de créer une sorte de moyen mnémotechnique. Toutefois, le terme 'ligne' peut également faire référence à une courbe (le trajet des lignes de bus ressemblent d'ailleurs davantage à des courbes ou à des lignes brisées qu'à des droites), ce qui pourrait créer un malentendu chez les élèves concernant la définition de l'adjectif 'aligné'. De même dans la classe ordinaire, l'enseignant tente d'introduire un rapprochement entre l'arc de cercle en

mathématiques et l'arc comme instrument de chasse, afin d'aider les élèves à se souvenir du terme 'corde'. Toutefois, cette image créera un glissement sémantique chez un élève qui emploiera le mot 'ficelle' pour désigner la corde associée à un arc de cercle. Dans la mesure où les termes 'corde' et 'ficelle' peuvent être perçus comme des synonymes dans le langage usuel, il est en effet difficile pour un élève de comprendre que tel n'est plus le cas dans le langage spécifique aux mathématiques.

- **Pour désigner des concepts usuels**. Le terme 'cercle' désigne dans le langage spécifique aux mathématiques l'ensemble des points à égale distance d'un point donné (pour ne reprendre qu'une seule de ses multiples définitions). Il s'agit donc d'une figure abstraite, qui ne peut exister que dans l'imagination des mathématiciens et même si par abus de langage, nous parlons parfois de cercle pour désigner la figure obtenue après utilisation du compas, ce n'est en fait que la représentation d'un cercle, comportant diverses imperfections (épaisseur du trait notamment) par rapport au concept initial. C'est là l'une des spécificités de la géométrie par rapport aux autres domaines mathématiques : elle s'appuie souvent (surtout à l'école primaire ou au collège) sur une activité de représentation (sous forme de schémas, d'épures…) qui amène les enseignants à insister sur le résultat de l'action matérielle sous-jacente. Ainsi lorsque l'enseignant que nous avons observé dit *« on prend une règle, on prend le crayon à papier pour faire un trait droit »* ou *« je veux un trait au compas »*, il parle bien de la trace laissée par le crayon sur la feuille et non de la droite ou du cercle représenté et l'on peut donc comprendre qu'il utilise un mot du langage usuel comme 'trait' plutôt qu'un terme du langage spécifique aux mathématiques.

  Il arrive également que l'enseignant paraisse utiliser certains termes du langage spécifique aux mathématiques de manière erronée. Ainsi il dira, dans une des séances observées, *« je veux le segment au milieu de la feuille »*, alors que d'une part l'on ne peut parler de 'milieu' pour une surface ; d'autre part le milieu est un point et il conviendrait donc de dire que le segment doit *passer* par le milieu. Toutefois le mot 'milieu' ne doit pas, ici, être considéré comme appartenant au langage spécifique aux mathématiques, mais bien dans son acceptation usuelle, pour désigner une 'petite' zone contenant le centre de la surface considérée. Dans ce contexte, la formulation de l'enseignant est donc correcte. Cet épisode illustre un problème plus général rencontré dans les classes : le discours des acteurs n'est pas exclusivement focalisé sur les enjeux de savoirs. Il comporte également des échanges d'informations concernant des aspects pratiques qui requièrent le recours au langage usuel. Toute la difficulté vient de la proximité entre certains termes du langage usuel et du langage spécifique aux mathématiques puisque certains termes appartiennent aux deux langages avec des acceptations légèrement différentes. Comment dans ces conditions l'élève peut-il distinguer ces usages et associer aux termes du lexique propre aux mathématiques la signification qu'il doit prendre dans ce champ ?

- **Pour rectifier certains propos des élèves.** L'enseignant est parfois amené à répéter les propositions, plus ou moins correctes d'un des élèves, pour provoquer une réaction de la part de ses camarades. L'enseignant de la classe d'accueil reprendra donc l'expression *« triangle droit »* prononcée par un élève ou parlera des *« croisements des droites »* au lieu des points d'intersection. Ces paroles doivent donc être perçues comme un simple écho des

propositions des élèves et non comme des propos dont l'enseignant serait véritablement l'auteur. Elles sont souvent accompagnées d'une intonation de doute de la part de l'enseignant et appellent généralement une rectification immédiate de la part de la classe.

- **Pour éviter de perturber l'activité mathématique des élèves.** L'échange suivant, extrait d'une séance de mathématiques ordinaire (Bulf, Céli et al., soumis) illustre tout particulièrement ce phénomène :

  E : nous on a essayé de trouver le centre de ce diamètre
  P : et comment on va faire pour trouver le centre de ce diamètre ?

  Dans cet échange, un des élèves utilise l'expression erronée *« centre de ce diamètre »* et l'enseignante la reprend à l'identique sans relever l'incorrection ou attendre de rectification de la part de la classe. Nous pouvons penser que l'enseignante fait ici ce choix afin de ne pas multiplier ses objectifs : intéressée par la technique évoquée, il est probable qu'elle veuille que l'élève interrogé reste focalisé sur son idée sans risquer de le perturber en le contraignant à respecter les normes langagières théoriquement attendues dans ce contexte.

  D'autres exemples d'évitement du lexique spécifique me paraissent pouvoir s'expliquer par la crainte de l'enseignant de perturber l'activité mathématique des élèves. Ainsi dans la classe d'accueil, l'enseignant utilisera la plupart du temps les expressions 'en haut' et 'en bas' pour désigner le numérateur et le dénominateur des fractions étudiées. De même lors d'une autre séance en classe d'accueil, l'enseignant avait repris le mot 'pointe' introduit par l'un de ses élèves pour désigner les sommets des solides. Dans la classe ordinaire, l'enseignant, plutôt que de parler de secteur angulaire, préfèrera le décrire comme un disque auquel *« il manque toute cette partie-là »*. Dans les trois cas ci-dessus, les mots que l'enseignant évite d'utiliser s'avèrent a priori délicats à appréhender pour les élèves concernés. Il s'agit probablement de termes inconnus qui risquent de compliquer la communication au sein de la classe : leur usage nécessiterait de la part de l'enseignant des explications susceptibles d'alourdir les échanges avec les élèves et de ralentir l'avancée du temps didactique. Il ne s'agit pas là d'un phénomène de réticence didactique dans la mesure où l'enseignant n'attend pas la construction de ces savoirs par ses élèves : l'objectif n'est pas de reporter leur introduction dans le milieu mais bien de les occulter définitivement. J'ai nommé ***'refoulement didactique'*** (Millon-Fauré, 2011 et 2014) cette autocensure, plus ou moins consciente, de l'enseignant qui le conduit à remplacer des termes jugés trop complexes pour ses élèves par des expressions moins précises mais a priori plus accessibles. Ces phénomènes et leurs répercussions méritent d'être approfondis : ce sera l'objet du paragraphe suivant.

Ces réflexions nous montrent que les utilisations par l'enseignant de termes du langage usuel à la place du langage spécifique aux mathématiques peuvent effectivement s'expliquer et les occurrences que nous avons repérées avaient toutes pour objectif de faciliter la compréhension des élèves ou leurs apprentissages. Toutefois, même si les intentions de l'enseignant sont louables, tous les élèves perçoivent-ils ces motivations ? Arrivent-ils à distinguer les cas où l'enseignant recourt à chaque type de langage ? Comment peuvent-ils comprendre que l'enseignant exige d'eux d'utiliser les termes du langage spécifique aux mathématiques alors que lui-même se permet par moment d'employer des termes du langage

usuel pour désigner, à première vue, les mêmes objets ? Il est fort probable que dans ces conditions certains élèves ne parviennent pas à assimiler les spécificités de chaque langage et continuent à utiliser indifféremment les termes du langage usuel et du langage spécifique aux mathématiques…

- ***Les phénomènes de refoulement didactique***

Revenons sur ces moments où l'enseignant évite d'utiliser un terme du lexique spécifique aux mathématiques, a priori inconnu de ses élèves, de crainte de ralentir voire de paralyser leur activité. Si l'objectif est appréciable, j'ai pu mettre en évidence les répercussions néfastes que ces phénomènes de refoulement didactique peuvent parfois avoir sur l'avancée du temps didactique. Ainsi, lors de la comparaison de la mise en œuvre, dans une classe ordinaire et dans une classe d'accueil pour élèves allophones, d'une situation de communication où les élèves devaient décrire leur solide sans le nommer (Millon-Fauré, 2011 b et 2014), j'ai pu observer une différence essentielle dans le lexique utilisé par les enseignants : dans la classe ordinaire, dès les premières minutes, l'enseignante définit le terme 'solide' et l'utilise ensuite dans toute la leçon alors que, dans l'autre classe, l'enseignant utilise des termes génériques ('objet', voire 'truc') pour désigner les solides. Or, dans le dispositif d'accueil, durant cette même leçon, ces termes génériques seront également utilisés pour désigner d'autres notions, comme notamment des figures planes. Dans ces circonstances, la distinction entre les figures planes que les élèves avaient jusqu'alors l'habitude de manipuler et les solides reste floue, ce qui entraîne plusieurs malentendus. Ainsi, durant la majeure partie de la séance, les élèves s'interdisent l'usage dans leur description des termes 'rectangle' ou 'carré' car ils s'imaginent qu'il s'agit là du nom de leur solide et ils pensent donc qu'ils n'ont pas le droit d'utiliser ces mots dans leur description. L'extrait suivant, où l'élève tente de décrire un pavé droit, illustre ce phénomène :

> *P : Marque-le. Tu me dis l'objet a quatre rectangles, par exemple. Et tu m'as dit, combien tu m'as dit ? Combien de carrés ?*
> *E : Non, j'ai compris mais quand j'écris, je sais pas.*
> *P : Tu peux mar… Marque-moi juste quatre rectangles, c'est tout. Et puis tu liras au tableau 'l'objet qu'on a choisi avec Baylé, il a quatre rectangles et deux carrés'.*
> *E : Faut pas le dire !*
> *P : Mais si il faut le dire, et après…*
> *E : Non, je dis pas que c'est un rectangle !*

Cette dernière exclamation nous montre bien que l'élève pense que son solide se nomme 'rectangle', ce qui explique pourquoi elle s'interdit d'utiliser ce terme. Plusieurs autres malentendus de ce type ont pu être repérés au cours de cette séance. Ainsi lorsqu'un élève utilise le terme 'carré' pour décrire son cube, la classe s'exclame en cœur *« Il l'a dit ! Il l'a dit ! »*, persuadée que le solide vient d'être nommé. Ces exemples illustrent la gravité du phénomène : l'ensemble des élèves ont assimilé solides et figures planes, ce qui d'une part les empêchent de réaliser la tâche demandée (comment décrire un cube sans utiliser le mot 'carré' ?) et d'autre part rend absurde l'objectif même de la leçon : à quoi bon retenir un

terme comme ‘arête’ pour décrire un solide alors qu’il existe le mot ‘côté’ ? Pour pouvoir répondre à cette question, il faudrait pouvoir expliquer que le terme ‘côté’ ne s’emploie que pour les figures planes alors que ‘arête’ est réservé à la description des solides, mais dans la mesure où l’enseignant ne parle que ‘d’objet’ cette distinction n’est pas envisageable. Ceci le conduit même à proposer une définition du mot ‘arête’ erronée sur le plan mathématique : « *un autre mot qui veut dire aussi côté mais bon, un mot spécial qu’on utilise en mathématiques* ».

L’étude de cet épisode nous montre que les phénomènes de refoulement didactique peuvent avoir de lourdes conséquences : en refusant d’introduire dans le milieu certains termes jugés trop complexes pour ses élèves, l’enseignant les prive d’un outil performant pour concevoir la distinction entre les différentes notions manipulées, ce qui risque de compromettre la construction des concepts sous-jacents. Nous retrouvons là les liens inextricables entre ‘parler’ et ‘penser’ : comment appréhender en effet les spécificités d’une catégorie si nous ne disposons pas d’une dénomination pour la désigner et la différencier des autres ? Les répercussions du refoulement didactique de l’enseignant peuvent également être décrites en s’appuyant sur la dialectique ostensifs/non-ostensifs : les élèves ne disposant pas de l’ostensif le plus adapté, ils éprouvent des difficultés pour mettre en œuvre la technique ciblée et par ailleurs, ils ne peuvent appréhender correctement le non-ostensif associé.

Notons que ces phénomènes de refoulement didactique ne sont pas spécifiques aux classes d’accueil. Un enseignant dispose toujours d’une connaissance plus étendue du langage spécifique aux mathématiques que ses élèves et il devra donc régulièrement choisir entre l’usage du terme le plus rigoureux sur le plan mathématique et le recours à une expression plus accessible pour son public. Comme l’explique Chesnais (2018), l’enseignant sera donc amené à faire des compromis :

> *« La question des « bons compromis » à faire (et possibles), notamment du point de vue du langage, reste il me semble très ouverte : on a pu voir comment se refuser à utiliser le vocabulaire expert car considéré comme non maîtrisé par les élèves peut amener à mobiliser un vocabulaire quotidien porteur de malentendus, voire de conceptions erronées, hypothéquant de fait la compréhension des mathématiques en jeu par les élèves (sans parler du fait que cela introduit potentiellement un malentendu sur la fonction du vocabulaire spécifique) ; à l’inverse, j’ai pu observer aussi comment une exigence trop importante sur le langage dans une phase d’élaboration d’un raisonnement peut empêcher certains élèves de mener ce raisonnement à terme. » (Chesnais, 2018, p.121)*

Ceci met en exergue une nouvelle difficulté liée à la communication en contexte d’enseignement : le dilemme entre le respect des conventions de la communauté discursive de référence vers laquelle l’enseignant souhaite guider sa classe et la prise en compte des habitudes langagières de ses élèves et de leurs possibilités de compréhension. Face à cette alternative, il n’existe pas bien sûr de réponse toute faite : si, comme nous venons de le voir, l’occultation de certains termes peut entraver la construction des savoirs mathématiques visés, l’utilisation d’un lexique difficile d’accès pourrait empêcher les élèves de comprendre le discours de l’enseignant ou pousserait ce dernier dans d’interminables explications.

Toutefois, je pense que pour la construction par les élèves d'un concept donné, l'introduction dans le milieu de certaines dénominations s'avère indispensable et il convient donc soit d'accepter d'expliquer aux élèves ces terminologies, soit de renoncer à ces enseignements. Sans cela, les élèves pourront juste, au mieux, reproduire mécaniquement les techniques présentées sans comprendre les savoirs mathématiques sous-jacents.

- ***Le cas des classes dans les quartiers défavorisés***

Pour terminer cette étude des phénomènes susceptibles de compliquer la communication en contexte d'enseignement, regardons le cas des établissements scolaires en zone défavorisée. Dans ces classes, la mobilisation de l'activité langagière nécessaire aux phénomènes d'enseignement et d'apprentissage s'avère particulièrement complexe en raison des spécificités des pratiques langagières des élèves. En effet, plusieurs études sociolinguistiques (Bernstein, 1975 ; Charlot, Bautier et al., 1992 ; Bautier, 1995) ont montré l'influence de la classe sociale d'appartenance sur les pratiques langagières. Ainsi, on peut observer que, dans les conversations courantes, les élèves issus de milieux défavorisés utilisent plus souvent que leurs homologues, des phrases simples, des propos contextualisés, un discours moins structuré, un lexique moins riche… Pour eux, l'écart avec leurs usages langagiers et ceux attendus à l'école se révèle donc particulièrement flagrant. Ceci compromet de fait les possibilités de compréhension des énoncés qui y sont proposés, à tel point que certains échecs scolaires pourraient être imputés à un handicap linguistique et culturel de ces élèves. Lors de la conférence de consensus de 2007, portant sur l'accompagnement des apprentissages en 'milieux difficiles', les chercheurs concluaient d'ailleurs :

> « Alors que dans les familles le langage sert essentiellement à nommer les choses, les relations et les événements du quotidien, il est à l'école utilisé dans sa fonction symbolique ou spéculative. Les intervenants ont tous insisté sur ce décalage dans l'usage du langage entre enseignants et élèves en difficulté. »[24]

Ces spécificités des usages langagiers des élèves issus de milieux défavorisés impactent également les pratiques de leurs enseignants. Ainsi, en étudiant des séances en classes de ZEP, Butlen, Pézard et al. (2009) remarquent à plusieurs reprises des phénomènes qui s'apparentent à des manifestations de refoulement didactique. Ils observent en effet que l'enseignant cherche à *« garder le contact avec les élèves en restant très proche de leurs formulations : mais cela peut se faire au détriment de la formalisation des savoirs ; en effet, le professeur en se régulant sur les élèves les plus faibles en reste à leurs formulations, voire se situe en deçà de certaines »* (Butlen, Pézard et al., 2009, p.7). Chesnais (2018) souligne également des différences notables entre les usages langagiers, dans les classes de l'éducation prioritaire et dans les classes ordinaires et elle étudie les répercussions que ces spécificités peuvent avoir sur les pratiques enseignantes. Elle relève notamment le fait que, dans les classes 'ZEP', les formulations retenues sont davantage à l'initiative de l'enseignant et elle s'interroge sur les alternatives possibles tant l'écart est grand entre les propositions des élèves et les énoncés visés dans un contexte scolaire : *« On retrouve ainsi le constat que les formulations sont moins à la charge des élèves en éducation prioritaire, mais la question reste de savoir si cela*

[24] Conférence de consensus (2007). Comment former à mieux accompagner les apprentissages en 'milieux difficile' ? *Dossier XYZep, 27,* 1-8

relève d'un choix a priori ou d'une adaptation de fait, éventuellement difficile à éviter ; notons que l'on observe tout de même que les productions langagières des élèves sont parfois très éloignées des attendus. » (Chesnais, 2018, p.92). Ceci illustre le fait que cette inadéquation des pratiques langagières des élèves avec les usages de la communauté discursive de référence, non seulement complique la communication au sein du système didactique mais peut également altérer l'enseignement qui y est proposé, notamment en limitant l'implication des élèves dans la construction des savoirs.

Nous venons de voir certains phénomènes, spécifiques aux contextes d'enseignement, qui peuvent complexifier la mise en œuvre de l'activité langagière nécessaire aux processus d'apprentissages. Or pour certains systèmes didactiques, la situation s'avère plus délicate encore, notamment en ce qui concerne la communication entre les acteurs. Il arrive en effet que, indépendamment de leurs compétences langagières propres, enseignant et élèves ne disposent pas d'un langage commun suffisamment riche pour décrire les pratiques sociales qui les réunissent. Je parlerai alors de *systèmes didactiques présentant des difficultés langagières*. Je précise que cette appellation n'implique aucun jugement concernant l'intérêt des compétences langagières dont dispose chacun : elle souligne simplement les incompatibilités de leurs pratiques langagières respectives et les difficultés que cela entraîne lors de la communication au sein de leur communauté discursive. Les causes de ces dysfonctionnements peuvent être diverses : enseignant qui emploie un lexique inaccessible pour la plupart des élèves, élèves dysphasique (donc présentant des troubles développemental du langage), élèves pour lesquels la langue de scolarisation diffère de la langue première…. **Nous allons étudier de plus près deux situations correspondant au dernier cas évoqué ici pour en saisir les spécificités mais également tenter de dégager certains éléments susceptibles de nous aider à mieux appréhender de manière globale les systèmes didactiques présentant des difficultés langagières.**

5) Les classes accueillant des élèves allophones

Diverses expressions qui recouvrent des réalités légèrement différentes ont été, au cours du temps, utilisées pour désigner ces élèves qui fréquentent les écoles françaises alors qu'ils disposent d'une autre langue première (Millon-Fauré, 2017). En ce qui me concerne, j'emploierai dans cette note de synthèse l'expression 'élève allophone' pour caractériser tout « *apprenant qui, à l'origine, parle une autre langue que celle du système éducatif qu'il fréquente et du pays d'accueil* »[25].

- ***Compréhension du langage spécifique aux mathématiques : premiers résultats***

Au cours de mon travail de thèse, j'ai pu observer, grâce à des entretiens menés auprès de 43 élèves scolarisés en France depuis moins de 6 ans (Millon-Fauré, 2011 b), l'hétérogénéité de

[25] Définition proposée par l'académie de Versailles : http://www.eed.ac-versailles.fr/spip.php?article191

ce public concernant le degré de compréhension d'un énoncé mathématique. Ainsi, si certains élèves interrogés saisissaient sans difficulté la nature de la tâche que l'on attendait d'eux, pour d'autres au contraire, la quasi-totalité des termes employés demeuraient obscurs si bien qu'ils étaient incapables d'accéder au sens des consignes proposées : il semble donc que pour certains élèves allophones, la compréhension de la langue française constitue un réel obstacle pour accéder à l'activité mathématique. Or j'ai pu montrer que cette disparité n'était corrélée ni aux nombres d'années de scolarisation en France, ni à la maîtrise du langage usuel. J'ai notamment pu m'entretenir avec certains collégiens qui semblaient parler couramment notre langue alors qu'ils ignoraient le sens de termes aussi élémentaires que 'milieu' ou 'triangle' : dans ces conditions, il paraît peu probable qu'ils puissent profiter des enseignements de mathématiques qui leur sont dispensés en langue française.

Mes observations rejoignent donc les résultats mis en évidence par Cummins (1979) et plusieurs autres chercheurs (Spolsky et Shohamy, 1999 ; Naude, Pretorius et al., 2003…) : les compétences langagières nécessaires aux activités scolaires (les CALP : cognitive academic language proficiency) diffèrent de celles mises en jeu dans les conversations usuelles (les BICS : basic interpersonal communicative skills) et ne s'acquièrent pas forcément au même rythme. Toutefois, mes analyses m'ont amenés à apporter un certain bémol : si ces chercheurs observent que l'assimilation des CALP nécessaires à l'ensemble des disciplines scolaires prend environ entre 3 et 4 ans de plus que l'assimilation des BICS, mes analyses pointent que, pour le cas particulier des mathématiques, certains élèves parviennent à acquérir le langage spécifique à cette discipline plus rapidement que le langage usuel. Dans l'échantillon d'élèves allophones que j'ai observé, certains réussissaient même à rédiger des démonstrations quasiment irréprochables alors qu'ils étaient incapables de soutenir une conversation. En effet, la compréhension des termes mathématiques employés dans la consigne peut souvent suffire pour identifier le type de tâche concerné parmi ceux travaillés en classe. Quant à la rédaction d'un texte de démonstration, elle ne demande généralement aucune création langagière de la part de l'élève : elle repose essentiellement sur la reprise de phrases ou d'expressions déjà rencontrées, soit dans l'énoncé, soit dans la question, soit dans les théorèmes ou propositions du cours. Il est donc a priori possible pour un élève ayant une bonne connaissance de ses leçons, des types de tâche étudiés en classe et du langage spécifique aux mathématiques, de réaliser les exercices proposés même s'il ne comprend pas tous les mots utilisés dans les consignes ou dans les réponses qu'il rédige.

Autre résultat important qui ressort de mon travail de thèse : la situation ne s'arrange pas forcément avec le temps pour les élèves qui ont des difficultés à acquérir le langage spécifique aux mathématiques. Même après 6 ans de scolarisation en France, certains élèves que j'ai interrogés présentaient toujours de graves lacunes dans la connaissance du lexique élémentaire de géométrie. Ces phénomènes sont d'autant plus problématiques que les enseignants ne repèrent pas forcément les difficultés de leurs élèves allophones concernant la compréhension des énoncés mathématiques. J'ai ainsi pu observer que les enseignants s'appuyaient souvent sur la maîtrise du langage usuel par les élèves pour anticiper les difficultés langagières que ces derniers pourraient rencontrer lors de la lecture d'un énoncé mathématique. Par conséquent, dans la mesure où la compréhension et la production d'un texte mathématique requiert des compétences langagières particulières, leurs diagnostics ne

s'avèrent pas toujours fiables et ils ne peuvent donc pas fournir à leurs élèves l'aide requise. La prise en compte de tous ces constats m'avait convaincue de la nécessité d'aménager l'enseignement proposé dans les dispositifs d'accueil. Il me paraissait ainsi nécessaire de mettre en œuvre pour tous les élèves allophones, dès leur arrivée dans le système éducatif français, une évaluation précise de leur connaissance du langage spécifique aux mathématiques et éventuellement un enseignement ciblé afin de pouvoir acquérir les connaissances langagières indispensables pour pouvoir profiter d'un enseignement en classe ordinaire dans cette discipline (Millon-Fauré, 2013 a et 2020 a).

- ***Une recherche à plus grande échelle : le projet Evascol***

Grâce au projet Evascol[26] auquel j'ai participé entre 2015 et 2018 (Mendonça Dias et Millon-Fauré, 2018 ; Millon-Fauré, 2019 ; Millon-Fauré, 2020 b), j'ai eu l'opportunité d'éprouver ces résultats sur un échantillon plus important d'élèves. Chaque élève allophone participant à cette expérimentation se voyait proposer un même test en ligne, tout d'abord dans sa langue d'origine peu de temps après son arrivée en France, puis en français après un an de scolarisation dans ce pays. Un deuxième dispositif du même type leur était également proposé pour évaluer leur connaissance de la langue française, à leur arrivée en France puis au bout d'un an. 177 élèves ont suivi l'intégralité de cette expérimentation.

La comparaison des résultats obtenus pour ces deux tests de mathématiques (un en langue d'origine tout d'abord, puis, un an après, le même en langue française) nous montre que 29% des élèves ont vu leurs résultats baisser significativement (Mendonça Dias, C. et Millon-Fauré, 2018 ; Millon-Fauré, 2020 b). Le contenu des consignes n'ayant pas changé, ce phénomène ne peut être attribué à des difficultés sur le plan mathématique. Nous pouvons donc conjecturer que cette variation est due à une mauvaise compréhension des consignes lorsque celles-ci étaient rédigées en français alors que ces élèves parvenaient à réaliser l'exercice lorsque l'énoncé était écrit dans la langue d'origine. Ainsi, **même après un an de scolarisation en France, pour près d'un tiers des élèves allophones interrogés, la langue française constituait toujours un obstacle pour accéder aux activités mathématiques** qu'ils étaient pourtant en mesure de résoudre dans leur langue d'origine. A contrario, plus de 40% des élèves allophones interrogés parviennent à améliorer de manière significative leurs résultats entre les deux tests, ce qui indique qu'ils ont effectivement compris les consignes, même lorsque celles-ci étaient en français et qu'ils ont même mieux réussi le test en langue française. Même si les conditions inhabituelles de passation de l'épreuve (il s'agissait d'un test en ligne) ont pu perturber pour certains, leurs performances lors du premier test, nous pouvons conjecturer que beaucoup ont effectivement progressé en mathématiques dès cette première année de scolarisation en France. Comme je l'avais déjà pressenti lors de mes travaux de thèse, la situation des élèves allophones est donc très hétérogène.

J'ai cherché à déterminer les facteurs qui pouvaient expliquer ces différences (Millon-Fauré, 2019). Il apparaît une légère corrélation entre l'amélioration des résultats d'un test à l'autre et

[26] Armagnague M., Cossée C., Mendonça Dias C., Rigoni I. Tersigni S. (2018), *Étude sur la scolarisation des élèves allophones nouvellement arrivés (EANA) et des enfants issus de familles itinérantes et de voyageurs (EFIV),* Défenseur des droits & INSHEA. Rapport de recherche Evascol. Disponible en ligne : https://www.defenseurdesdroits.fr/sites/default/files/atoms/files/synth-evascol-num-21.12.18.pdf

la maîtrise de la langue française à l'arrivée en France. Ainsi une certaine connaissance du langage usuel à l'arrivée paraît être une condition favorable, sans pour autant constituer un facteur déterminant, pour acquérir rapidement les compétences langagières nécessaires pour comprendre un énoncé mathématique en français. Par ailleurs, aucune corrélation n'a pu être mise en évidence entre la progression dans la compréhension des énoncés mathématiques et l'amélioration dans la connaissance du langage usuel, ni avec le fait de parler français (voir exclusivement français) à la maison. Même si je n'irai pas jusqu'à affirmer que l'acquisition du langage usuel et celle du langage spécifique aux mathématiques se révèlent complètement indépendantes, cela me confirme que l'assimilation de ces deux types de compétences ne va pas forcément de pair : l'apprentissage du langage spécifique aux mathématiques nécessite un enseignement particulier. Notons toutefois que l'influence de la maîtrise du langage usuel sur l'entrée dans l'activité mathématique dépend très certainement des tâches considérées. Les consignes retenues pour nos évaluations étaient relativement courtes, sans réelles difficultés en ce qui concerne le langage usuel utilisé ; mais dans le cas d'un énoncé comprenant par exemple une longue description d'une situation problème, des lacunes dans les BICS risquent effectivement d'empêcher un élève allophone de comprendre la consigne même s'il dispose par ailleurs d'une bonne connaissance du lexique propre aux mathématiques.

J'ai également pu mettre en évidence une corrélation entre deux autres facteurs : les progrès réalisés entre les deux tests et les résultats obtenus au premier test. Ainsi les élèves qui disposaient à leur arrivée en France de bonnes connaissances en mathématiques (au regard des attentes du système éducatif français) ont généralement acquis plus rapidement que les autres le langage spécifique nécessaire à la compréhension des consignes en français et ont pu profiter des enseignements proposés dans cette langue afin d'éventuellement progresser dans cette discipline. **L'adéquation des connaissances mathématiques de l'élève à son arrivée avec les attendus de l'École française paraît donc un facteur essentiel concernant la rapidité d'acquisition du langage spécifique à cette discipline dans le pays d'accueil**. Ceci peut s'expliquer par le fait que les élèves qui ont déjà construit certains concepts mathématiques dans leur pays d'origine et qui connaissent déjà une manière de les dénommer, reconnaîtront certainement les concepts mathématiques manipulés dans les cours une fois arrivés en France : ils pourront alors plus facilement retenir les dénominations associées en langue française... Un autre atout de taille pour ces élèves réside également dans la connaissance des types de tâche mis en jeu : il est parfois possible de répondre à la question posée sans comprendre la consigne en elle-même, uniquement en regardant la figure ou l'expression algébrique qui l'accompagne.

Pour les élèves allophones qui ne peuvent s'appuyer ni sur leurs connaissances des savoirs mathématiques ni sur leur compréhension des explications données par l'enseignant, par contre, la situation s'avère beaucoup plus complexe. Ils devront en effet construire la notion en elle-même à partir d'explications données dans une langue qui n'est pas la leur… Dans ces conditions, on peut comprendre qu'ils rencontrent des difficultés pour tirer profit des cours qui leur sont donnés. Ceci m'amène à penser qu'il s'avère complexe de chercher à enseigner

à un élève allophone à la fois des concepts mathématiques et les rudiments de la langue seconde et je rejoins ici le principe défendu par Krashen (1981) :

> *"To teach a NEW language, use a KNOWN concept.*
> *To teach a NEW concept, use a KNOWN language"*

Il me semble en effet que la construction d'un signifié doit s'appuyer sur une définition ou tout au moins sur un discours accessible pour l'apprenant (c'est ainsi que l'élève apprend de nouveaux savoirs). De même, il est possible de mémoriser un nouveau signifiant pour un concept déjà connu (processus mis en jeu lorsque l'on apprend une langue étrangère). Mais proposer à un élève un enseignement concernant des savoirs qu'il ne connaît pas dans une langue également inconnue me paraît par contre hautement périlleux. La plupart du temps, ces élèves ne pourront assimiler ni les savoirs mathématiques présentés ni leur dénomination et lorsque, par la suite, l'enseignant leur proposera de construire de nouveaux savoirs à partir de ces connaissances non stabilisées, ces élèves ne seront pas en mesure de le faire. Ainsi l'écart avec leurs camarades nés en France ne cessera de se creuser… Notons toutefois que ces réflexions ne remettent pas en question le principe d'immersion qui a largement fait ses preuves pour l'apprentissage des langues étrangères car le contexte est alors radicalement différent. En effet, l'immersion est habituellement utilisée lors de situations (de la vie courante notamment) familières pour l'apprenant : les concepts étant connus, il 'suffit' alors à ce dernier d'acquérir les dénominations dans la nouvelle langue, ce qui me paraît beaucoup plus accessible.

- ***La partie qualitative du projet Evascol***

Pour pousser plus loin ces réflexions, nous avons complété les analyses quantitatives du projet Evascol par des analyses qualitatives (Millon-Fauré et Mendonça-Dias, 2018 a et b ; Millon-Fauré 2019): parmi les 177 élèves allophones qui avaient suivi l'intégralité de l'expérimentation, nous en avons interrogé 26, choisis aléatoirement dans notre échantillon. Nous avons cherché à déterminer leur compréhension de certains termes appartenant au lexique élémentaire de géométrie tels que 'cercle', 'carré', 'parallèle'… Les résultats obtenus illustrent à nouveau la très grande hétérogénéité des élèves allophones concernant la compréhension du langage spécifique aux mathématiques. Ainsi, si certains parvenaient parfaitement à répondre à toutes nos questions, d'autres au contraire, rencontraient de grandes difficultés et ce indépendamment de leur cycle de scolarisation comme l'illustrent ces trois réponses données par des élèves allophones pour répondre à la consigne 'Trace un cercle de centre A qui passe par B' :

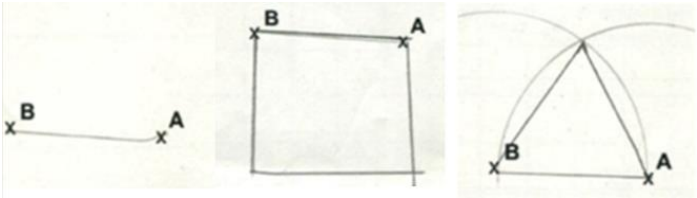

Figure 1 : Exemples de réponses à la consigne 'Trace un cercle de centre A qui passe par B'

De même, sur les 26 élèves allophones interrogés, 21 ne comprenaient pas le mot 'perpendiculaire'. Ceci donne une idée de l'ampleur des difficultés rencontrées et dans ces

conditions, il paraît difficile pour ces élèves de pouvoir profiter des enseignements qui leur sont proposés en mathématiques une fois arrivés en France… Notons que là encore, nous n'avons pas remarqué de lien direct entre la maîtrise du langage usuel et celle du langage spécifique aux mathématiques. De fait, nous avons pu mettre en évidence plusieurs cas de figures et quatre élèves issus de notre échantillon nous paraissent d'ailleurs bien illustrer ce phénomène (Millon-Fauré 2019) :

Pira, scolarisée en France depuis quelques mois et fréquentant une classe de 6e, présente de graves lacunes en mathématiques puisque même lors du test rédigé dans sa langue d'origine, elle obtient des résultats en mathématiques comparables à ceux d'un élève moyen de cycle 2. Parallèlement elle n'obtient qu'un niveau A1 dans le Cadre européen de référence pour les langues pour ce qui est de sa compréhension orale et écrite du français usuel, ce qui correspond au niveau d'un utilisateur débutant. A l'opposé, Delfina également arrivée en France depuis quelques mois seulement et qui fréquente une classe de CM_2 obtient d'excellents résultats aux deux tests de mathématiques (en langue d'origine et en français), ainsi que lors de l'entretien en présentiel. Elle obtient également un niveau B1 concernant la compréhension orale et A2/B1 pour la compréhension écrite du français. Pour ces deux élèves, nous pouvons donc dire qu'il y a concordance entre le degré de maîtrise du langage usuel et du langage spécifique aux mathématiques. Tel n'est pas toujours le cas.

Ainsi, les tests en mathématiques de Zhang, élève de 3e, arrivé en France depuis près d'un an révèlent de graves lacunes dans cette discipline. Pourtant, il obtient un niveau satisfaisant concernant la compréhension orale du français (niveau B1) et un niveau correct concernant la compréhension écrite de cette langue (niveau A2). Quant à Walter qui est scolarisé en France dans la même classe que Zhang, il n'obtient qu'un niveau A2 en compréhension orale et écrite alors qu'il est arrivé en France depuis un an et demi environ. Par contre, ses réponses aux deux tests attestent d'excellents résultats en mathématiques. L'observation de ces deux élèves montre donc **qu'il peut y avoir discordance entre la maîtrise du langage usuel et du langage spécifique aux mathématiques**.

- ***Les autres facteurs qui influent sur l'activité mathématique des élèves allophones***

Nous venons de voir que certains élèves allophones ne disposaient pas des compétences langagières nécessaires pour réaliser les tâches mathématiques demandées dans les classes françaises. Reconnaissons toutefois que les lacunes sur le plan langagier ne constituent pas le seul facteur expliquant les difficultés que ces élèves peuvent rencontrer en mathématiques. Il ne s'agirait pas notamment de minimiser l'impact des traumatismes psychologiques consécutifs à leurs vécus dans leur pays d'origine, au voyage souvent éprouvant qui les a menés jusqu'en France ou à la séparation avec des amis ou parents perdus de vue. De même, les phénomènes liés à l'immersion dans une nouvelle culture parfois difficilement compatible avec celle d'origine, peuvent perturber l'investissement de ces élèves dans leur scolarité. En outre, le profil socio-économique des familles des élèves allophones, surreprésentées parmi les couches les plus défavorisées de notre société, complique également la situation. Tout en reconnaissant l'importance de ces facteurs, je ne m'y attarderai pas ici. Mais arrêtons-nous un

moment sur un autre obstacle lié aux phénomènes d'enseignement et d'apprentissage qui complexifie grandement l'accès à l'activité mathématique pour les élèves allophones : il s'agit du **réinvestissement des connaissances antérieures**.

L'analyse des résultats obtenus lors du premier test Evascol (en langue d'origine) nous montre que 56% des élèves interrogés ne disposaient pas des connaissances mathématiques nécessaires pour suivre dans la classe où ils avaient été placés. Ce phénomène peut avoir plusieurs causes : certains élèves ont suivi dans leur pays d'origine, une scolarité discontinue, voire même n'ont pas été scolarisés ; pour d'autres, le curriculum en vigueur dans leur pays d'origine peut différer de manière plus ou moins profonde des programmes scolaires français. Quoi qu'il en soit, plus de la moitié des élèves ayant participé à notre test ne possédaient pas les prérequis mathématiques nécessaires pour appréhender les savoirs travaillés dans leur classe d'accueil. J'ai pu par exemple remarquer des difficultés particulières dans la manipulation de certains instruments de géométrie comme le compas ou la règle graduée, y compris chez des collégiens (Millon-Fauré, 2019).

Par ailleurs, même lorsqu'ils ont effectivement rencontré les savoirs mathématiques nécessaires dans leur pays d'origine, il arrive qu'ils rencontrent des difficultés pour les utiliser dans leur nouvelle classe, notamment lorsque les techniques mises en œuvre diffèrent entre les deux systèmes scolaires. J'ai ainsi pu observer (Millon-Fauré, 2010) que des élèves ayant appris l'algorithme « per gelosia » pour poser une multiplication ne pensaient pas à (ou n'osaient pas…) y recourir une fois arrivés en France, même lorsqu'ils étaient invités à trouver différents techniques pour poser cette opération. J'avais alors émis l'hypothèse que les savoirs étaient attachés à l'institution dans laquelle ils avaient été enseignés, ce qui rendait leur transfert difficile : beaucoup d'élèves paraissent ainsi penser qu'ils ne doivent utiliser en France que les savoirs rencontrés dans ce pays et qu'ils peuvent par conséquent faire abstraction de leurs connaissances antérieures. Dans le même ordre d'idée, Hofstetter (2003) montre que les élèves allophones réussissent mieux leurs évaluations, lorsque la consigne est rédigée dans la même langue que celle dans laquelle les savoirs ciblés ont été enseignés, et ce, indépendamment de leur maîtrise du langage usuel. De même Moschkovich (2006) constate que les élèves utilisent spontanément la langue dans laquelle a été appris le savoir qu'ils cherchent à se remémorer. Par exemple, même après plusieurs années de scolarisation dans un pays d'accueil, les élèves observés continuaient à réciter les tables de multiplication dans leur langue d'origine.

Cette étude des élèves allophones, nous permet d'appréhender l'ampleur des difficultés rencontrées dans certaines classes d'accueil. Même s'il ne s'agit pas du seul facteur et même si ce public se révèle particulièrement hétérogène, les difficultés langagières des élèves allophones peuvent entraver, voire empêcher l'accès à l'activité mathématique et aux savoirs dans cette discipline. Or l'acquisition du langage spécifique aux mathématiques n'est pas nécessairement corrélée aux progrès dans la maîtrise du langage usuel ou aux années de scolarisation dans le pays d'accueil. Ces observations mettent l'accent sur certains phénomènes qui pourraient ne pas être propres aux élèves

allophones. Je conjecture en effet que d'autres élèves se trouvent dans une situation similaire et qu'ils ne peuvent surmonter leurs lacunes sans un enseignement visant l'acquisition du langage spécifique aux mathématiques. Ceci nous amène à nous interroger sur la nature de l'accompagnement qui pourrait être proposé dans les systèmes didactiques rencontrant des difficultés langagières. Nous allons approfondir cette question à partir d'un nouvel exemple.

6) Une ULIS pour élèves sourds

Depuis la rentrée 2016, nous observons une ULIS-Collège pour élèves sourds dans laquelle est proposé un parcours bilingue Langue des Signes Française (notée LSF) / français écrit (Assude, Millon-Fauré et al., 2018 ; Tambone, Assude et al., 2019 ; Feuilladieu, Assude et al., soumis). Les élèves sourds observés sont intégrés la plupart du temps dans des cours ordinaires où ils sont accompagnés par un traducteur LSF / français oral, chargé d'assurer la communication dans la classe. On aurait pu penser que ce procédé permettrait de compenser les difficultés langagières rencontrées par ce système didactique et que les élèves sourds pourraient alors suivre les enseignements comme leurs camarades mais d'après ce que nous avons pu observer, la situation s'avère plus complexe.

- ***Problèmes génériques dus aux traductions dans la langue première***

Certaines difficultés que nous avons relevées sont inhérentes à la traduction de la langue de scolarisation vers la langue première. Ainsi, une traduction simultanée des échanges durant toute une séance de classe nécessite des compétences particulières dont tout interprète, même lorsqu'il est parfaitement bilingue, ne dispose pas forcément. La situation est d'autant plus délicate qu'il s'agit ici d'échanges faisant intervenir un nombre important d'interlocuteurs qui ne respectent pas forcément les tours de paroles (par exemple lorsque plusieurs élèves veulent répondre à une question de l'enseignant). Traduire, en temps réel, l'intégralité de leurs propos relève souvent de l'utopie et le traducteur va donc être amené à faire des choix, à sélectionner instantanément les éléments qui lui paraissent essentiels et qu'il va prendre le temps de traduire en occultant les autres.

Par ailleurs, toute traduction implique une certaine interprétation des propos et ce d'autant plus que le traducteur se doit de tenir compte des spécificités du public auquel il s'adresse. Or, sans forcément véritablement parler de culture sourde, plusieurs traducteurs nous disent avoir noté des différences entre les concepts familiers pour la plupart des élèves ordinaires et ceux connus des élèves sourds, comme l'illustre le témoignage ci-dessous :

> *« la peste, pareil ils connaissent pas, ils connaissaient pas ce mot-là, donc alors que c'est un mot connu chez les entendants ils l'ont déjà entendu, ils savent que c'est une maladie grave etc pour les jeunes sourds, là, pas du tout, la peste c'est quoi donc il a fallu que je réexplique [] en fait toute cette culture-là elle leur fait défaut en fait » (Tambone, Assude et al., 2019, p.11)*

Par conséquent, il ne s'agit pas seulement de traduire les propos entendus dans une autre langue mais également de s'assurer que le discours délivré sera accessible pour les élèves concernés, ce qui nécessite parfois l'apport d'explications supplémentaires par rapport à

celles proposées au reste de la classe car tous ne disposent pas forcément des mêmes connaissances conceptuelles.

En outre, tout acte de traduction se heurte à des obstacles notamment lorsqu'il met en jeu des homonymes dans une langue ou dans l'autre. Ainsi l'un des traducteurs nous explique avoir éprouvé des difficultés concernant la traduction du mot 'vitesse' employé, pendant l'une des séances observées, tantôt en tant que grandeur, tantôt pour désigner les vitesses du vélo. En effet, ces deux concepts doivent être signés de manière différente en langue des signes et le traducteur devait s'assurer de bien avoir saisi la nature des propos échangés avant de les traduire. Réciproquement, le signe utilisé pour traduire la chaîne d'un vélo peut également désigner de manière générale un lien entre deux objets et le traducteur a donc dû vérifier que les élèves sourds avaient bien repéré la spécificité de son utilisation dans ce contexte. Ce traducteur nous signale également certaines expressions employées dans la langue française et qui n'admettent pas de réels équivalents en langue des signes : il est alors obligé de recourir à des périphrases, des reformulations qui ne lui paraissent pas toujours correspondre au sens du propos ciblé.

Une autre difficulté provient du contexte d'enseignement en lui-même. Ce dispositif ne vise pas seulement la traduction des propos échangés mais également la possibilité de permettre aux élèves sourds de progresser dans la connaissance du français écrit. Durant les séances que nous observons, le traducteur prendra donc le temps d'écrire sur une ardoise certains termes employés à l'oral par l'enseignant ou de signaler certains homonymes. Ainsi, il expliquera que les dents d'un engrenage s'écrivent de la même manière que les dents de la bouche alors que les signes pour chacun de ces concepts diffèrent. Le fait que l'on se trouve dans une situation d'enseignement oblige également le traducteur à demeurer vigilant à la nature des informations qu'il apporte : pour placer l'élève dans une situation de recherche et lui laisser une part de responsabilité dans la construction des savoirs visés, il doit éviter d'apporter dans ses reformulations des informations qui guideraient excessivement l'élève. Or, lorsqu'on s'adresse à un public handicapé, la tentation est grande de privilégier l'envie d'aider sur la nécessité de maintenir une certaine réticence didactique :

> *« l'enseignant dont les élèves sont sourds a souvent peur de l'implicite et de l'insécurité que porte en elle, par définition, une situation de recherche. Il peut alors être tenté, en LSF comme en français, de fournir trop d'explications qui ne laisseraient pas suffisamment à l'élève l'opportunité de faire des hypothèses et de mettre en œuvre un raisonnement par lui-même. » (Duquesne-Belfais, 2005, p.122).*

Le coordonnateur avec lequel nous travaillons reconnaît être particulièrement en proie à ce type de dilemme lorsqu'il doit traduire des énoncés proposés lors d'une évaluation : d'un côté, il tient à fournir à ses élèves tous les éléments leur permettant de comprendre les consignes et de réaliser les tâches demandées dans les mêmes conditions que leurs camarades, afin de pouvoir effectivement montrer l'étendue de leurs connaissances ; de l'autre, il craint par ses reformulations de leur livrer une part des réponses et donc de perturber les conditions de l'évaluation.

Toutes ces réflexions attirent notre attention sur le fait qu'il ne s'agit pas ici de produire une traduction fidèle des propos échangés mais bien de **traduire une situation d'enseignement**,

ce qui constitue un type de tâche légèrement différent. Il s'agit en effet de rendre les objets de savoirs ciblés par l'enseignant accessibles pour les élèves sourds et pour atteindre un tel objectif la meilleure technique ne réside pas forcément dans la traduction exacte des énoncés entendus car ceux-ci pourraient demeurer obscurs pour ce public même une fois exprimés en langue des signes. Les traducteurs vont donc devoir par moment s'éloigner des propos entendus, occulter certains éléments jugés non essentiels, proposer des reformulations ou des explications supplémentaires tout en veillant à ne pas trop en dire, de manière à placer les élèves sourds dans la même situation d'apprentissage que leurs camarades. C'est donc ce contexte d'enseignement que le traducteur doit s'attacher à traduire, ce qui requiert des compétences autres que celles mobilisées lors d'une traduction classique. En effet, le traducteur se doit non seulement de bien connaître l'objet de savoir visé afin d'être éventuellement en mesure d'apporter des explications supplémentaires sur certains concepts, mais il doit également être familier avec certains principes pédagogiques et didactiques afin de fournir un accompagnement réellement pertinent.

Notons enfin que le simple fait de devoir **passer par un intermédiaire alourdit la communication**. Si, lors des séances observées, ce point n'a pas semblé trop perturber la relation avec l'enseignant de la classe (celui-ci a interrogé les élèves sourds qui levaient le doigt au moins aussi régulièrement que leurs camarades), les échanges entre élèves semblent par contre un peu plus compliqués. Durant les trois séances que nous avons observées, nous avons remarqué un seul échange entre élèves entendants et élèves sourds. En outre, durant la recherche de groupe, à la table des élèves sourds, deux binômes se sont spontanément formés (celui des élèves sourds et celui des élèves entendants) et les élèves ont seulement échangé à l'intérieur de leur binôme sans qu'il n'y ait de tentatives de communication entre binômes alors que le traducteur se trouvait pourtant à disposition, à côté d'eux.

Nous constatons donc que dans ce dispositif, de nombreux problèmes découlant de la traduction d'une langue à l'autre (quelles que soient les langues concernées) surgissent. À cela s'ajoutent d'autres difficultés, propres à la langue des signes.

- ***Spécificités de la langue des signes***

Une première difficulté réside dans le fait que la langue des signes n'est **pas uniformisée** : aucune académie ou dictionnaire officiel pour en fixer les règles, aucun support reconnu de tous sur lequel s'appuyer pour s'assurer de la validité de tel ou tel signe. Par conséquent, si la langue des signes diffère d'un pays à l'autre, elle comporte de plus des spécificités locales qui font que tous ne la signent pas exactement de la même manière en France. Ainsi, un élève qui a déménagé peut ne pas connaître tous les signes utilisés dans son nouvel établissement scolaire. Ce phénomène est encore accentué par le fait, que cette jeune langue ne dispose pas de langues de spécialité très riches, notamment en ce qui concerne le langage scolaire (le droit à une éducation en langue des signes n'est reconnu que depuis les années 90). Il n'y a donc pas de communauté discursive de référence sur lesquelles les classes pourraient s'appuyer pour décider des normes langagières à employer. Chaque enseignant et chaque traducteur est régulièrement amené à créer des signes pour désigner certains concepts, nécessaires aux apprentissages ciblés et à s'entendre avec ses élèves

quant aux usages qui en seront faits. Le coordonnateur de la classe ULIS que nous observons, nous explique que ce phénomène peut s'avérer problématique car cette co-construction d'un lexique commun nécessite des mises au point régulières et il arrive parfois que des élèves remettent en question les signes choisis (ce phénomène pourrait être accentué par le fait que ce traducteur est entendant, ce qui diminue, pour certains élèves, la légitimité de ses propositions concernant la langue des signes).

En outre, comme la langue des signes est une langue par nature **visuelle**, l'émetteur doit nécessairement se trouver face au destinataire de son message, et avoir ses deux mains libres, ce qui complique grandement la communication en contexte d'enseignement. En effet, l'enseignant a généralement l'habitude de poursuivre ses explications pendant que les élèves sont en train de recopier la leçon mais le traducteur ne peut interagir avec les élèves sourds à ce moment-là car ceux-ci ont les yeux rivés sur leur cahier ou sur le tableau. De même pendant que l'enseignant montre certains éléments sur un graphique par exemple, les élèves sourds regardent dans sa direction et ils ne peuvent donc pas voir le traducteur qui tente de leur traduire les explications qui accompagnent cette monstration. Lors de la séance observée, le traducteur a, à un moment donné, été obligé de se déplacer à l'autre bout de la classe pour montrer quelque chose à ses élèves mais se faisant il est sorti de leur champ de vision : ne parvenant pas à récupérer leur attention (impossible, bien sûr de les interpeler…), le traducteur a dû retourner à leur table pour leur demander de le suivre du regard pendant qu'il retournait vers le fond de la salle.

Par ailleurs, pour les élèves ordinaires, la correspondance, dans de nombreuses langues, entre phonèmes et graphèmes constitue une aide importante pour entrer dans **l'écrit**. Même si cet appui n'est pas toujours suffisant, les jeunes enfants utilisent les sons entendus lorsqu'ils prononcent un mot afin de savoir comment l'écrire. Plus tard, on remarque que les fautes d'orthographe réalisées par les personnes natives concernent généralement des homophones alors que ce type d'erreurs est beaucoup plus rare chez les apprenants étrangers qui ont un rapport réfléchi à la langue et qui ne peuvent généralement utiliser l'aide que constitue la prononciation. Ceci nous montre que lorsque nous écrivons dans notre langue maternelle, nous nous référons souvent aux sonorités 'entendues' dans notre discours intérieur. Privé de cet appui, les élèves sourds éprouvent généralement beaucoup plus de difficultés pour appréhender le français écrit. Il leur faudra en effet mémoriser l'orthographe des mots, associer à chaque concept un ensemble de lettres, sans pouvoir se référer à la prononciation du terme en question. En outre, Rudner (1978) explique que les élèves sourds éprouvent des difficultés spécifiques concernant la compréhension écrite, notamment pour les phrases contenant des propositions subordonnées conjonctives et Duquesne-Belfais (2005) précise que les élèves sourds présentent, à l'écrit, davantage de difficultés d'expression ainsi que des lacunes plus importantes sur le plan grammatical et lexical que leurs camarades du même âge. De même, Vanbrugghe (2013) insiste sur les difficultés particulières que l'élève sourd rencontre vis-à-vis de l'apprentissage de la lecture et les débats houleux que la problématique de la littéracie chez les personnes sourdes

continue d'éveiller chez les spécialistes. Nous avons nous-mêmes pu constater, au cours de notre recherche, l'obstacle que l'écrit représentait pour les élèves sourds : dans les entretiens que nous avons effectués, plusieurs se plaignaient des rédactions ou des leçons d'histoire qui mettaient en jeu de longs textes à écrire ou à apprendre. En outre, durant, l'une des séances que nous avons observées, le traducteur a présenté aux élèves sourds le terme 'pignon' nécessaire pour résoudre le problème proposé en leur demandant s'ils connaissaient ce mot. Un des élèves a acquiescé et ajouté *« c'est un oiseau »*. Il faudra un petit moment au traducteur pour comprendre que l'élève a en fait cru lire le mot 'pigeon'. Si une seule lettre sépare ces deux termes, les concepts mis en jeu diffèrent totalement : dans ces conditions, nous pouvons imaginer la quantité de contre-sens qui pourront apparaître lors du déchiffrage d'un texte complet.

Soulignons enfin la forte **iconicité** de la langue des signes qui s'explique par le fait que le recours aux gestes autorise l'utilisation du corps pour imiter le réel. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une règle absolue, les signes employés dans cette langue entretiennent souvent une relation directe avec le concept désigné et certains signifiants peuvent donc apparaître plus 'transparents' que ceux utilisés en français. Ainsi le signe généralement utilisé pour désigner la médiatrice correspond à la juxtaposition des signes 'milieu' et 'angle droit', ce qui conduit immédiatement à l'une des caractérisations de cette droite. Même si l'étymologie du terme 'médiatrice' apporte également certaines informations sur ce concept, ces dernières s'avèrent moins complètes (seule la notion de milieu est évoquée) et surtout moins accessibles puisqu'il faut pour cela connaître la signification latine du mot 'médianus' (milieu). Cette 'transparence' des signes utilisés en LSF peut apparaître comme une aide pour la compréhension des énoncés mathématiques ou la mémorisation des termes du langage spécifique à cette discipline. Toutefois, il convient de réaliser que cette façon de signer l'objet 'médiatrice' focalise l'attention de l'élève sur une seule conception en occultant les autres comme par exemple la deuxième caractérisation de la médiatrice (ensemble des points équidistants des extrémités du segment). Dans le même ordre d'idée, pour signer la notion de 'circonférence', le traducteur juxtapose les signes correspondant à 'cercle' et 'mesure', ce qui peut apparaître plus accessible que le signifiant utilisé en français. Cependant cela induira un des élèves sourds en erreur, l'association de ces deux concepts évoquant pour lui la notion de 'diamètre'. L'iconicité de la langue des signes constitue donc, en fonction des cas, une aide ou un obstacle à la compréhension des concepts mathématiques correspondants. Ceci illustre le fait que l'on ne peut pas uniquement s'appuyer sur la transparence de certains signifiants : il est tout de même nécessaire de construire la signification de chacun.

Cette réflexion nous a permis d'étudier certaines des difficultés (propres ou non à la LSF) qui persistent même lorsque l'on cherche à traduire les situations d'enseignement pour les élèves sourds. Ceci nous a poussés à envisager l'élaboration de nouvelles ressources pour compléter ce dispositif.

- ***Conception de ressources pour les élèves sourds***

Le coordonnateur de l'ULIS a remarqué que ses élèves rencontraient des difficultés plus marquées que leurs camarades concernant l'apprentissage du langage spécifique aux mathématiques, notamment en ce qui concerne le français écrit. Nous cherchons donc actuellement à créer des ressources accessibles pour des élèves sourds et consultables en toute autonomie que ce soit à la maison ou durant les regroupements ULIS. Nous voudrions qu'en cas de rencontre avec un terme inconnu (ou du moins incompris) dans un énoncé, ces élèves puissent accéder à une explication claire pour pallier leurs difficultés langagières et pouvoir entrer dans l'activité mathématique. La consultation de ces ressources pourra également se faire sur les conseils d'un des traducteurs ou enseignants s'il repère une fragilité sur un concept particulier. L'élaboration de ces outils est encore en cours de processus, mais je voudrais évoquer ici les différents types de contraintes auxquelles nous nous heurtons dans la mesure où elles me paraissent représentatives de celles qui accompagnent toute constitution de ressources pour les systèmes présentant des difficultés langagières.

Le coordonnateur avec lequel nous travaillons nous a expliqué que ses élèves ne parvenaient pas à distinguer une grandeur des unités qui lui sont associées. Il voudrait donc créer un support permettant de clarifier ce point : *« Le but est que les élèves arrivent à me dire de quelle grandeur je leur parle quand je leur donne une unité (euro : grandeur, quoi ?) ou à me donner une unité quand je leur parle d'une grandeur (aire : unité, quoi ?), voire me donner l'unité la plus pertinente (homme taille : unité, quoi ?) […] Le problème est que mon signe "grandeur" ne fait pas partie de leur vocabulaire. Il faut donc que je l'explicite, et qu'ils soient convaincus de l'intérêt et de la validité d'un geste qu'eux, sourds, ne connaissent pas, et qu'un entendant leur montre. En passant par des exemples, je n'arrive pas à les convaincre*.». Ce témoignage soulève déjà deux difficultés : la première réside dans la définition des termes 'grandeurs' et 'unités' de manière à ce que des collégiens puissent comprendre ces concepts et l'intérêt de leur utilisation (ce qui relève du processus de transposition didactique) ; la seconde s'avère spécifique au contexte étudié : il s'agit de la traduction de ces explications en langue des signes.

Les contraintes dues à la transposition didactique

Une rapide étude des programmes officiels nous montre que le concept de grandeurs apparaît dans tous les stades de la scolarité obligatoire, généralement en tant que dénomination d'un des quatre ou cinq grands domaines regroupant les objectifs d'apprentissage ('Grandeurs et mesures') et ce dès le cycle 1 *(« À l'école maternelle, [les élèves] construisent des connaissances et des repères sur quelques formes et grandeurs »*[27]*).* Pourtant aucune définition de cette notion ne figure ni dans les programmes ni dans les trois documents d'accompagnement de 2016 qui lui sont consacrés. Il faut remonter au document d'accompagnement de 2002 pour trouver une définition : *« Pour préciser la notion d'espèce de grandeurs, on suppose connu un ensemble X d'objets et une relation d'équivalence ~ sur X qui définit une certaine espèce de grandeurs (volume, longueur, etc.) :*

[27] MEN (2015). Programme d'enseignement de l'école maternelle. *Bulletin Officiel Spécial n°2 du 26 mars 2015.*

deux objets x_1, x_2 appartenant à X qui sont équivalents seront dits avoir même grandeur. »[28]. Toutefois, il apparaît clairement que ce type de discours ne s'adresse pas aux élèves mais plutôt aux enseignants en tant que *savoir pour enseigner* (et non *à enseigner*).

De même, l'étude des ouvrages de mathématiques ne fournit pas non plus de définition directement diffusable auprès des élèves. L'encyclopédie méthodique des mathématiques de 1785 nous livre à ce propos un préambule parfaitement approprié : *« Grandeur : Voilà un de ces mots dont tout le monde croit avoir une idée nette et qu'il est pourtant assez difficile de bien définir. Ne serait-ce pas parce que l'idée que ce mot renferme est plus simple que les idées par lesquelles on peut entreprendre de l'expliquer ? »*[9]. Il est effectivement assez délicat de proposer une définition du terme 'grandeur' sans atteindre un degré d'abstraction inapproprié pour un travail avec des collégiens. Pour ce qui est des autres ouvrages de mathématiques traitant de cette question (voir par exemple le travail de Rouche[29]), ils définissent généralement le concept de grandeurs comme une relation d'équivalence (de manière similaire à ce qui est présenté dans le document d'accompagnement de 2002) mais cette construction demeure inaccessible pour de jeunes élèves. Enfin, certains manuels scolaires proposent des situations abordables pour appréhender le concept de grandeur mais pas de définition 'simple'.

Dans la pratique, il semble que même si ce terme est largement employé dans les programmes, il n'est pas vraiment utilisé dans les classes : les élèves découvrent un après l'autre plusieurs exemples de grandeurs (longueur, aire, volume…), sans étudier les similarités existant entre ces notions, donc sans véritablement travailler sur le concept de grandeur, si bien que l'enseignant n'éprouve pas le besoin d'introduire ce terme. Pourtant l'identification des caractéristiques communes à toutes ces notions et leur regroupement en une seule catégorie nous paraissent pertinents, ce qui nécessite de parvenir à définir, même de manière approximative, les termes de grandeurs et d'unités. Par conséquent, comme le résume le coordonnateur que nous suivons, *« il va falloir faire des compromis, pour aboutir à une définition (la plus) correcte (possible) mathématiquement, mais accessible... ».*

Jusqu'alors ce traducteur définissait pour ses élèves le terme 'grandeur' par l'expression *« nombre avec unité ».* Toutefois, d'une part une grandeur n'est pas forcément mesurable (même si c'est effectivement le cas pour la plupart de celles qui sont utilisées au collège ou au lycée) et d'autre part il n'est pas toujours nécessaire de passer par la mesure pour travailler sur les grandeurs : il est notamment possible d'étudier les grandeurs associées à deux objets par comparaison directe ou indirecte. C'est d'ailleurs de cette manière que les élèves de l'école primaire découvriront les concepts de longueur, d'aire, de masse etc. Ce choix curriculaire permet d'insister sur les concepts mêmes sans s'orienter trop rapidement vers des calculs ou l'utilisation de formules qui risqueraient de se trouver alors privées de sens. Nous voulons donc dans un premier temps définir la notion de grandeurs indépendamment de la mesure. Par conséquent, il faudrait envisager une définition du type

[28] MEN (2002). Grandeurs et mesures au collège. *Document d'accompagnement*
[29] Rouche, N. (1994). Qu'est-ce qu'une grandeur ? Analyse d'un seuil épistémologique. *Repère IREM, 15,* 25-36.

«une grandeur est une qualité ou une caractéristique propre à un groupe d'objets permettant d'établir des comparaisons entre eux ». Si elle n'est pas idéale sur le plan mathématique, cette définition offre l'avantage d'être compréhensible pour des jeunes élèves.

Les contraintes dues à la traduction en langue des signes

Au-delà de ces difficultés inhérentes au processus de transposition didactique, un autre obstacle se présente à nous : la traduction de ces explications en langue des signes. Le coordonnateur nous a en effet expliqué qu'il lui paraissait difficile de signer des notions aussi abstraites que 'caractéristique' ou 'qualité'. Il lui aurait éventuellement été possible de trouver des traductions en langue des signes de ces termes, mais selon lui ces notions sont moins usuelles dans cette langue qu'en français et il craint par conséquent que ses élèves ne les comprennent pas. Ceci va donc nous obliger à repenser notre discours pour tenir compte de ces contraintes spécifiques à la traduction en langue des signes.

Par ailleurs, le fait que la langue des signes soit iconique constitue pour notre projet, tantôt un atout, tantôt un handicap. Ainsi, le signe correspondant au concept d'aire (un mouvement avec le plat de la main) traduit bien mieux l'idée d'étendue d'une surface que le terme français 'aire', ce qui facilitera certainement l'assimilation de cette notion par les élèves sourds. Par contre, il s'avère plus difficile dans cette langue de distinguer le concept d'aire de celui de surface géométrique. De même, le signe associé à l'action 'mesurer' (le pouce décrit une ligne droite), paraît uniquement correspondre à la détermination d'une longueur et non à la mesure d'une aire ou d'un volume, ce qui peut constituer un obstacle pour les élèves.

Les contraintes dues au choix du support

Le dernier type de contraintes à prendre en compte pour l'élaboration de ce type de ressources concerne le format choisi : nous pensons opter pour des capsules vidéos dans la mesure où nous voulons que les élèves sourds puissent utiliser ces ressources en autonomie, ce qui nécessite pour les explications, le recours à la langue des signes. J'ai eu précédemment l'occasion (Epstein et Millon-Fauré, 2019) de m'intéresser aux atouts des vidéos pour faciliter les apprentissages mais j'ai également constaté que ceci n'était vérifié qu'à condition que les élèves sachent effectivement utiliser avec discernement le type de ressources qui leur est proposé. Il nous faudra donc probablement prendre le temps de sensibiliser les élèves sourds à l'utilisation de nos outils afin qu'ils leur soient effectivement profitables.

Il nous parait également important d'introduire dans nos ressources **d'autres systèmes sémiotiques** en plus de la langue des signes : d'une part le français écrit pour les termes clés car les élèves doivent être en mesure de reconnaître ces mots dans un énoncé ou de les utiliser dans leurs productions ; d'autre part les schémas pour illustrer certains concepts lorsqu'ils peuvent faciliter l'émergence d'une représentation mentale pour l'élève. Si l'incrustation de ces ajouts dans notre vidéo s'avère techniquement réalisable, il faudra

toutefois prendre garde à ne pas surcharger nos supports, notamment lorsqu'il s'agit de notions nouvelles ou se référant à un système sémiotique peu familier pour les élèves (comme le français écrit). Boucheix, Armadieu et al. mettent d'ailleurs en garde contre la fréquente simultanéité, dans les vidéos, des apports d'informations qui *« implique un partage stratégique de l'attention, difficile et couteux pour les élèves qui ne disposent pas des connaissances préalables pour gérer de façon optimale ce partage stratégique »* (Boucheix, Armadieu et al., 2018, p.9). C'est la raison pour laquelle il n'est pas souhaitable de présenter un terme écrit en français ou un schéma alors que l'intervenant est en train de donner les explications correspondantes en langue des signes, d'autant plus que les élèves sourds devront focaliser leur attention sur les mains et les expressions du visage de leur interlocuteur pour comprendre ses propos (cette contrainte est plus forte que lors de conception de capsules pour des élèves entendants dans la mesure où ces derniers peuvent examiner un schéma tout en écoutant les explications données à l'oral).

Cette réflexion nous montre les difficultés que l'on peut rencontrer lorsqu'on cherche à aider les systèmes didactiques présentant des difficultés langagières. Si certains des obstacles évoqués sont ici propres au cas des élèves sourds, d'autres peuvent apparaître dans diverses situations : ainsi la traduction simultanée des propos échangés durant les cours s'avère d'une part quasiment inaccessible (de par l'abondance et la complexité des interactions), d'autre part non souhaitable dans la mesure où elle ne garantit pas des conditions optimales d'apprentissage. L'objectif dans ce dispositif, n'est pas en effet de fournir une traduction fidèle des discours mais bien de *traduire une situation d'enseignement*, c'est-à-dire de sélectionner parmi les informations données celles qui s'avèrent incontournables pour les apprentissages, en occultant les autres, et en les complétant avec des apports rendus nécessaires par la spécificité des élèves concernés : les explications fournies aux élèves rencontrant des difficultés langagières pourront (et même devront) donc parfois différer de celles fournies aux autres élèves, afin de permettre à chacun, quelles que soient ses spécificités, d'accéder aux mêmes enjeux de savoir. Par ailleurs, la constitution de ressources nécessite, en plus du processus de transposition didactique et de la gestion des contraintes du support choisi, une prise en compte des spécificités de la langue d'origine des élèves. En effet la traduction d'une explication nécessite parfois des adaptations des discours proposés pour tenir compte des possibilités offertes par la langue mais également de ses difficultés propres.

7) Un appui sur d'autres systèmes sémiotiques

- ***S'appuyer sur d'autres systèmes sémiotiques***

Il me paraît par ailleurs intéressant de s'appuyer, dans les systèmes didactiques qui rencontrent des difficultés langagières, sur plusieurs systèmes sémiotiques afin de combler les manques concernant les formulations habituelles. Ainsi, lorsqu'un élève ne dispose pas

de l'ostensif langagier le plus adéquat (par rapport à l'institution dans laquelle il se trouve), peut-être pourra-t-il utiliser d'autres ostensifs, appartenant ou non à ce même registre, afin de pouvoir tout de même effectuer les manipulations nécessaires à la réalisation des tâches demandées et d'ainsi mieux appréhender les non-ostensifs mis en jeu.

Ce procédé pourrait notamment prendre la forme d'une **traduction dans la langue première des élèves.** Comme nous avons pu le voir lors de l'observation de l'ULIS pour les élèves sourds, il ne s'agit pas de traduire fidèlement les propos échangés mais bien de permettre à ces élèves d'accéder à la tâche ou aux enseignements visés, ce qui peut nécessiter, en fonction des cas, l'ajout ou la suppression d'informations par rapport au discours délivré aux élèves ordinaires (traduction de la situation d'enseignement). De même, avec les élèves allophones, l'appui sur la langue première, même s'il ne s'agit pas d'une fin en soi, constitue, au moins les premières années après leur arrivée, un moyen intéressant pour construire un nouveau concept avant de donner sa dénomination en français. J'ai ainsi pu observer certains élèves qui donnaient ponctuellement à un camarade de même nationalité certaines explications dans leur langue d'origine pour faciliter l'accès à la tâche proposée ou qui écrivaient à côté de termes en français les traductions dans leur langue première. Un moment décrié, ce recours à la langue première ne me paraît pas compromettre l'apprentissage de la langue cible, bien au contraire, et je partage à ce sujet le point de vue de Mendonça :

> *« Apprendre une langue seconde ne revient pas à abandonner sa langue maternelle. Mieux l'enfant maîtrise sa langue première, meilleures seront ses compétences langagières dans une autre langue. » (Mendonça, 2014, p.3)*

Plusieurs chercheurs (Garrison et Kerper Mora, 1999 ; Thomas et Collier, 2001 ; Cummins et Davison, 2007) vont même plus loin : ils soulignent les bienfaits des écoles bilingues sur les apprentissages scolaires des élèves allophones, qui s'effectuent sans nuire, du moins à long terme, à l'acquisition de la langue seconde. Nous retrouvons là une interprétation différente des recommandations de Krashen (1981) puisqu'il s'agit d'utiliser une langue parfaitement maîtrisée par les élèves (leur langue première) pour construire des connaissances nouvelles. Si la création de classes bilingues peut paraître délicate à mettre en œuvre, le recours ponctuel à la langue première constitue, selon moi, un moyen efficace pour faciliter, au moins dans un premier temps, l'accès aux apprentissages scolaires dispensés dans le pays d'accueil.

L'utilisation d'autres systèmes sémiotiques peut également être envisagée. Ainsi avec les élèves allophones, **le recours aux schémas** ou même aux gestes pour désigner certains non ostensifs s'était révélé un procédé de communication intéressant, à mi-chemin entre leur langue première et la langue cible. En effet, de nombreuses notions, notamment en géométrie, peuvent être représentés par des schémas simples (par exemple // pour 'parallèle') ou des gestes (placer ces mains face à face pour évoquer la notion de parallélisme). Un des enseignants d'une classe d'accueil avait par exemple pris l'habitude d'ajouter, dès que possible, le schéma correspondant au-dessous des termes qu'il écrivait au

tableau. Le recours aux schémas permet de faciliter la conceptualisation et la communication avec l'enseignant ou les pairs, même lorsque les mots font encore défaut. Ainsi lorsque l'enseignant demande ce que signifie l'expression 'triangle isocèle', l'élève peut d'un schéma montrer ses connaissances sans être obligé de produire une définition, encore inaccessible pour lui. Cette réponse appellera certainement une ou plusieurs autres reformulations, mais cette première étape peut permettre d'une part d'évaluer les connaissances mathématiques de l'élève, d'autre part de reconnaître l'intérêt de son travail sur le plan mathématique.

Le recours à l'écrit constitue également un moyen à ne pas négliger même s'il paraît a priori moins accessible que la communication orale, car il peut permettre à certains élèves de mieux discriminer certains termes proches phonétiquement (notamment pour les élèves allophones qui ne sont pas habitués aux mêmes sonorités que les natifs). **L'utilisation d'images, voire d'objets matériels** pourrait également être une manière de maintenir, au sein du système didactique, cette communication essentielle aux phénomènes d'enseignement et d'apprentissage. Il faut toutefois prendre garde à ce que ces palliatifs ne viennent pas retarder l'entrée dans l'expression langagière : Beaugrand (2019) observe à ce propos que dans les cours où l'enseignant recourt abondamment aux documents vidéo-projetés, les formulations des élèves allophones paraissent plus pauvres car ces derniers emploient des déictiques ou bien se contentent de montrer du doigt au lieu de chercher les dénominations ou même des descriptions des éléments concernés par leur discours.

Finalement, l'emploi de plusieurs systèmes sémiotiques par les acteurs pour parvenir à communiquer pourrait correspondre à cette **'Institution de Transition'** que j'avais perçue comme nécessaire aux élèves allophones (Millon-Fauré, 2010). J'avais en effet montré que certains élèves avaient du mal à réutiliser les savoirs acquis dans leur pays d'origine une fois arrivés dans le pays d'accueil, notamment lorsque le formalisme qui accompagnait les techniques associées se révélait éloigné de celui utilisé en France. Ces élèves avaient alors temporairement besoin d'une institution distincte de celle du pays d'origine et du pays d'accueil, où se côtoieraient les ostensifs (notamment langagiers) propres à chacune des institutions et où les énoncés des savoirs appris avant ou après leur migration pourraient vivre, partiellement traduits. Dans cette perspective, tout système sémiotique (comme les gestes et les schémas) appartenant simultanément aux deux institutions mises en jeu paraît un bon outil pour accompagner ce transfert et faciliter la communication avec les autres acteurs. Mais élaborer une telle Institution, puis l'amener peu à peu à évoluer de manière à pouvoir intégrer les codes du pays d'accueil (tout en conservant si possible certains éléments de l'institution de départ), demande du temps et même un accompagnement de l'enseignant qui pourrait (devrait ?) par conséquent tolérer, sous conditions, certaines réponses ne respectant pas les conventions habituelles : s'il est difficile d'accepter l'emploi de termes du lexique issus de la langue première dans la mesure où ils ne seraient pas compris des autres élèves (et éventuellement de l'enseignant), le recours à des gestes ou à un schéma peut, dans un premier temps, permettre à l'élève allophone de communiquer

avec le reste de la classe. Je pense qu'exiger trop rapidement des élèves l'abandon de leurs anciens systèmes sémiotiques et l'adoption de tous les ostensifs de l'institution d'accueil pourrait empêcher tout accès ultérieur aux connaissances acquises dans l'institution de départ.

Ainsi, l'appui sur d'autres langues, sur les schémas ou sur les gestes me parait un bon moyen pour pallier les difficultés de compréhension éventuellement suscitées par les énoncés mathématiques oraux comme écrits. Pour aider les systèmes didactiques qui rencontrent des difficultés langagières, d'autres systèmes sémiotiques pourraient même, selon moi, être parfois sollicités comme nous allons le voir dans l'étude de cas suivante.

- ***Une expérimentation avec des élèves présentant des troubles des fonctions cognitives***

L'expérimentation décrite ci-dessous concerne une classe d'inclusion scolaire qui accueille dix élèves présentant des troubles des fonctions cognitives. De par leur spécificité, ces élèves ont en général du mal à comprendre ou utiliser le langage abstrait, ce qui entrave, dans ces classes, la communication entre les acteurs. C'est la raison pour laquelle je les considère comme des systèmes didactiques présentant des difficultés langagières. Dans le cadre de ce travail, nous avons analysé douze séances animées par une enseignante-chercheuse (nommée par la suite 'chercheuse-intervenante' pour tenir compte de son double statut) dans le cadre d'un projet mettant en jeu danse contemporaine et géométrie (Arnaud-Bestieu, Assude et al., soumis). Plusieurs phases se sont succédées au cours de ces séances et notamment un temps d'appropriation d'une chorégraphie, un temps de représentation sur une ardoise du déplacement effectué lors de la chorégraphie précédente et un temps d'élaboration d'une chorégraphie à partir de la donnée du trajet à réaliser (représenté sur un plan).

Des enjeux mathématiques difficiles à atteindre pour ces élèves

Même si les objectifs de ce travail transdisciplinaire concernaient tout autant la danse que les mathématiques, je vais me concentrer ici sur les enjeux spatio-géométriques travaillés durant cette l'expérimentation. Parmi eux, nous trouvons deux des attendus de fin de cycle 1, mentionnés dans les programmes de l'école maternelle : *« Dans un environnement bien connu, réaliser un trajet, un parcours à partir de sa représentation (dessin ou codage) »* et *« Élaborer des premiers essais de représentation plane, communicables (construction d'un code commun). »*[30]. Cet apprentissage doit d'ailleurs se poursuivre dans la suite de la scolarité puisqu'il est également mentionné dans les programmes de cycle 2[31]. Toutefois l'abstraction nécessaire pour passer de l'espace sensible à sa représentation est souvent considérée comme particulièrement délicate pour des élèves ayant des troubles des fonctions cognitives et l'enseignante de la CLIS observée nous dit ne pas travailler sur ce genre de tâche.

[30] MEN (2015). Programme d'enseignement de l'école maternelle. *Bulletin Officiel Spécial n°2 du 26 mars 2015.*
[31] MEN (2018). Programme d'enseignement du cycle 2. *Bulletin Officiel n°30 du 26 juillet 2018.*

Par exemple, représenter sur une ardoise un déplacement nécessite un passage de l'espace en 3D à un espace plan ce qui va entraîner une modification de l'apparence de certains objets, l'adoption d'un point de vue différent de celui de l'élève (vue de dessus), un changement d'échelle, la visualisation et la représentation d'un tracé qui, de fait, n'existe pas (un déplacement ne laisse aucune trace dans l'espace sensible), l'abandon de certaines informations jugées non pertinentes (la plupart des objets visibles dans l'espace sensible ne sont pas représentés sur le plan)… Ainsi, concrètement, la réalisation de ce type de tâche va nécessiter la mise en œuvre de techniques relativement complexes : les élèves doivent tout d'abord repérer sur l'ardoise l'emplacement correspondant à leur point de départ dans la salle, orienter correctement leur ardoise, tenir compte de la direction et du sens de leur déplacement, réfléchir au type de déplacement effectué (un parcours en ligne de droite et un parcours en décrivant des courbes ne seront pas représentés de la même manière) et enfin déterminer le point d'arrivée sur l'ardoise...

Cette séquence s'annonce donc particulièrement délicate pour des élèves présentant des troubles des fonctions cognitives et ceux-ci se heurtent effectivement à divers obstacles inhérents au passage de l'espace sensible à l'espace représenté : ainsi, lorsque la chercheuse-intervenante montre un emplacement sur l'ardoise en expliquant qu'il s'agit du point de départ, un élève s'exclame *« non, il est là-bas »*, pointant du doigt le lieu physique d'où ils sont partis pour réaliser leur chorégraphie ; en outre, à diverses reprises, les élèves auront du mal à retrouver sur l'ardoise certains emplacements de la salle. Les programmes de cycle 1 et 2 conseillent de s'appuyer pour ce type de travail sur la verbalisation de la position des objets ou de leur déplacement mais comme ces élèves rencontrent des difficultés pour manipuler le langage abstrait, ce procédé ne nous a pas paru suffisant. La chercheuse-intervenante a donc pallié les lacunes sur le plan langagier du public étudié en utilisant d'autres moyens d'expression.

L'expérience corporelle pour concrétiser les déplacements

La chercheuse-intervenante a décidé de mettre en œuvre un dispositif particulier pour atteindre ces objectifs. Pour cela, elle a tout d'abord utilisé l'appui sur le corps, les mouvements, les perceptions. Dans le triplet indissociable d'Agir-Parler-Penser, pour pallier les défaillances des deux derniers principes, elle fait le choix de surinvestir le premier. Le déplacement que l'élève doit représenter ne sera plus uniquement un concept abstrait ou une description détaillée des différentes positions occupées : il deviendra une véritable Expérience corporelle, 'subjective et incarnée'. L'immersion dans la danse va amener l'élève à se focaliser sur ses sensations. Le corps n'est plus alors seulement un outil permettant de réaliser une action dont seul le résultat compte comme c'est généralement le cas lors des situations d'enseignement (copie d'une leçon ; réalisation d'une figure géométrique…). Il joue un rôle à part entière dans la construction des connaissances, car les perceptions, les sensations recueillies tout au long de l'action vont venir soutenir l'activité cognitive et aider à la conceptualisation. Ainsi, le « jeu des empreintes » réalisé quelques séances auparavant (il s'agissait de se déplacer en traînant les pieds, comme pour laisser des traces de son

passage dans le sable) facilitera pour les élèves l'appréhension du déplacement comme un trajet visible et représentable sur une surface plane.

Par la suite, le recours à une chorégraphie de danse contemporaine, l'attention portée à chaque mouvement, l'émotion ressentie vont donner à chaque geste, une dimension différente qui associée à la cognition va permettre de concrétiser toutes les unités élémentaires qui constituent le déplacement et de se les approprier véritablement. Ainsi, pour réussir à représenter le trajet sur l'ardoise, les élèves refont pour eux-mêmes la chorégraphie, s'arrêtant à chaque étape pour tracer le segment ou la courbe correspondant. Nous pouvons noter qu'ils ne se contentent pas d'effectuer les déplacements ciblés mais qu'ils ont réellement besoin de vivre à nouveau la chorégraphie qui les sous-tend, peut-être pour faciliter leur remémoration : les élèves exécuteront donc également tous les gestes qui accompagnent les déplacements, y compris ceux qui n'interviennent pas dans la représentation demandée (mouvements des bras, saut sur-place…).

Au-delà de son rôle dans la mémorisation, la chorégraphie va permettre de valider ou d'invalider les propositions des élèves. Ainsi, la chercheuse-intervenante invitera certains élèves à répéter des morceaux de chorégraphie afin de prendre conscience de leurs erreurs *(« Je ne suis pas d'accord Axel, refais-le et trace ce que tu fais ».)* ou reproduira elle-même les mouvements concernés, pour les aider. Lorsque cela ne suffit pas, elle va traduire les trajets erronés qu'ils ont tracés sur leurs ardoises sous forme de déplacements qu'elle exécute devant eux afin qu'ils perçoivent la différence par rapport au trajet original. Lors de la 8e séance, par exemple, elle présente la production erronée d'un élève en demandant au groupe ce qu'il en pense. On notera qu'il s'agit là d'une tâche particulièrement difficile puisqu'il s'agit d'imaginer (sans le réaliser) un trajet à partir d'un plan, puis ensuite de le confronter au déplacement réellement effectué précédemment. Devant l'absence de réaction de la classe, la chercheuse-intervenante réalise le déplacement correspondant à la représentation proposée et cette fois, plusieurs élèves repèrent l'erreur ciblée. Ici les actions servent donc en quelque sorte de systèmes sémiotiques permettant de traduire les représentations des trajets sous une forme plus accessible afin que les élèves prennent conscience de la validité (ou de la non-validité) de leur proposition.

Une « petite histoire » pour faciliter la désignation des lieux

Par ailleurs, la chercheuse-intervenante a accompagné la chorégraphie présentée aux élèves d'une narration associée à certains gestes *(« arroser la maîtresse », « attraper le papillon », « chasser le papillon »*…). On aurait pu craindre que ces références à des évènements fictifs perturbent ces élèves qui rencontrent des difficultés avec l'abstraction. Mais la force des images évoquées a amené les élèves à réellement se représenter la situation et à se sentir acteur de cette scène imaginaire, ce qui a certainement permis une meilleure appropriation par les élèves qu'un discours descriptif du type *« tu lèves tes bras au-dessus de ta tête »*. Ainsi à chaque déplacement élémentaire étaient associés non seulement des impressions, un ressenti découlant des sensations perçues durant la danse, mais également la visualisation d'une image résumée par ces expressions évocatrices. Ce procédé va favoriser

la mémorisation de la chorégraphie (il est d'ailleurs utilisé lors des cours de danse dans cette perspective) mais il va également faciliter la communication entre les acteurs. Ainsi la chercheuse-intervenante va se référer à ces évènements fictifs pour désigner un moment particulier de la chorégraphie et les élèves eux-mêmes y auront recours :

CI : Ce trait, c'est quand on a fait quoi?
E : C'est quand on va arroser la maîtresse

Comme un des élèves rencontre de grandes difficultés dans cette tâche de représentation, la chercheuse-intervenante va même dessiner sur son ardoise un petit papillon afin qu'il puisse visualiser le point correspondant à l'endroit où il a (fictivement…) attrapé le papillon. L'ajout de ce point de repère qui ne représente pas un élément réel de l'espace sensible mais seulement une référence à un évènement imaginé permettra à cet élève de surmonter cet obstacle et de poursuivre son travail.

Les résultats obtenus

Le type de tâche étudié ici s'avérait particulièrement difficile à appréhender pour ces élèves, car, en raison de leurs difficultés concernant les notions abstraites, nous pouvions penser qu'il leur serait difficile d'appréhender le trajet qu'ils devaient représenter : dans cette classe, l'utilisation de mots pour décrire les trajets mis en jeu n'aurait vraisemblablement pas suffi comme support de communication entre les acteurs. C'est la raison pour laquelle la chercheuse-intervenante a eu recours à des dispositifs peu habituels durant les enseignements de mathématiques à savoir l'expérience corporelle, sous forme de mouvements de danse, et l'évocation d'évènements fictifs. Cet aller-retour entre ces systèmes sémiotiques a effectivement permis à quasiment tous les élèves du groupe, parfois après plusieurs essais, de réussir à mémoriser les déplacements présentés, à communiquer avec l'enseignante à leur sujet puis à représenter ces déplacements. Ces réussites conduiront même la chercheuse-intervenante à proposer une dernière phase, non prévue initialement : chaque élève devait créer puis présenter au groupe une chorégraphie respectant le déplacement représenté par un plan. Cette tâche a elle aussi été globalement bien réussie par les élèves.

Par conséquent, l'expérience corporelle et les références aux évènements fictifs associés à la chorégraphie me paraissent avoir joué le rôle d'ostensifs dans la mesure où ils ont permis de désigner chaque déplacement, sans utiliser les dénominations habituelles, peu accessibles pour ces élèves ('la traversée, en ligne droite de la salle' par exemple). Ils ont facilité la communication entre les acteurs et la conceptualisation pour les élèves, palliant ainsi les difficultés langagières rencontrées par ce système didactique.

8) Éléments de synthèse et pistes de réflexion

Nous avons vu dans cette partie le rôle essentiel que jouait l'activité langagière dans les phénomènes d'apprentissage, que ce soit pour la conceptualisation ou la communication

dans la classe et l'intérêt qu'il pouvait y avoir à utiliser une expression rigoureuse, conforme aux usages de la communauté discursive de référence. Toutefois le langage spécifique aux mathématiques se révèle difficile à acquérir et pour certains systèmes, que j'ai nommés 'systèmes didactiques rencontrant des difficultés langagières', la situation s'avère particulièrement problématique dans la mesure où enseignants et élèves ne disposent pas d'un langage commun suffisamment riche pour établir les échanges nécessaires aux apprentissages. L'observation des élèves allophones a ainsi montré que ces lacunes les empêchaient parfois de réaliser le travail demandé alors qu'ils disposaient pourtant des connaissances mathématiques pour le faire et je conjecture que des problèmes similaires peuvent aussi se produire dans d'autres systèmes didactiques rencontrant ce type de difficultés (par exemple avec des élèves issus de milieux défavorisés qui ne disposent pas toujours des compétences langagières attendues). Du point de vue de l'enseignant, j'ai également pu observer des phénomènes de refoulement didactique particulièrement marqués dans ces cas-là, au point même d'entraver l'entrée dans les tâches ou les apprentissages mathématiques des élèves. Ceci met en évidence un réel cercle vicieux puisqu'il semble que moins les élèves ont de connaissances lexicales, moins l'enseignant en introduit dans le milieu, ce qui réduira encore les possibilités d'enseignement des notions mathématiques suivantes. Par conséquent les compétences langagières mises en jeu par l'activité mathématique nécessitent un accompagnement particulier qui peut s'avérer complexe à concevoir. Pour l'élaboration du module MathFle qui avait pour objectif d'accélérer l'apprentissage des compétences langagières nécessaires à l'activité mathématique, j'ai essayé de réfléchir à la forme que pourrait prendre un tel enseignement (Millon-Fauré, 2013). Lors de notre recherche actuelle auprès des élèves sourds, nous tentons également de concevoir des ressources permettant de pallier leurs éventuelles difficultés langagières mais la réalisation d'un tel projet soulève plusieurs types d'obstacles que j'ai eu l'occasion d'évoquer précédemment.

Ces constats nous amènent à revenir sur les **conditions d'accessibilité didactique concernant le milieu**. Comme les non-ostensifs requis pour la mise en œuvre des techniques et la construction des apprentissages ne peuvent être manipulés directement, les élèves doivent pouvoir trouver dans le milieu les ostensifs nécessaires. Les ostensifs langagiers jouent ici un rôle particulièrement important car ils constituent souvent l'option la plus pertinente pour désigner les concepts mathématiques ou pour décrire et justifier les pratiques attendues. Cependant il n'est pas toujours possible de proposer ou d'attendre des élèves les dénominations les plus rigoureuses car celles-ci se révèlent parfois, du moins pour certains élèves, inaccessibles. L'apprentissage du langage spécifique aux mathématiques demande du temps, d'autant plus que l'objectif n'est pas simplement d'apprendre une liste de termes nouveaux mais bien d'y associer les non-ostensifs correspondants. Par conséquent, dans le cas où l'ostensif langagier approprié s'avère trop complexe pour être appréhendé par certains élèves, il convient de s'assurer que ces derniers disposent d'autres ostensifs permettant de désigner les concepts mis en jeu et de décrire les techniques qu'ils veulent utiliser. Il pourra s'agir d'autres ostensifs langagiers ou d'ostensifs issus d'autres registres (schémas, gestes, images, expérience corporelle…), comme nous l'avons vu précédemment. Le recours à ces procédés peuvent non seulement permettre de réaliser l'activité mathématique visée, mais également faciliter

l'appropriation du langage spécifique aux mathématiques, à condition de légitimer cette Institution de Transition dans laquelle peuvent cohabiter toute sorte d'ostensifs et qui peut servir de passerelle vers les usages attendus dans la classe. **Une condition d'accessibilité serait donc que le milieu contienne, pour chaque non ostensif mis en jeu par la situation d'enseignement, des ostensifs (langagiers ou non langagiers) accessibles pour tous les élèves, et notamment pour les élèves NAE.** Même si cette contrainte s'avère délicate à respecter, elle me paraît incontournable dans la mesure où, sans cela, les possibilités d'apprentissage inhérentes à la situation paraitraient fortement compromises.

Après cette étude des systèmes didactiques présentant des difficultés langagières, nous allons à présent nous intéresser à d'autres types de conditions d'accessibilité, celles concernant l'accompagnement proposé aux élèves NAE lors de la mise en place d'un système didactique auxiliaire.

C. Les systèmes didactiques auxiliaires

Comme le rappellent Félix, Saujat et Combes (2012), l'institution tente depuis longtemps de répondre à la problématique des élèves NAE, en multipliant le nombre de dispositifs mis à leur disposition (ce qui amène ces auteurs à parler de « millefeuille de dispositifs »), dispositifs qui se superposent ou se juxtaposent sans que leur impact exact sur les acteurs ne soit réellement questionné. Ainsi, tout élève appartient par définition à au moins un système didactique (sa classe), mais il arrive souvent, notamment dans le cas d'un élève NAE, qu'il appartienne également à d'autres systèmes didactiques, comme par exemple un regroupement ULIS ou un accompagnement avec un AESH[32]. L'objectif de cette partie est d'étudier de plus près l'articulation entre ces systèmes didactiques et de réfléchir aux modalités qui pourraient favoriser les apprentissages.

1) Problématiques soulevées par l'articulation entre différents systèmes didactiques

- ***Système didactique principal (SDP) et système didactique auxiliaire (SDA)***

Chevallard définit deux types de systèmes didactiques :

> *« D'une manière générale, on observe qu'un système didactique S(X ; y ; Q) ne vit pas isolément : un* ***système dit principal*** *engendre (et, dans une certaine mesure, commande) un ensemble de* ***systèmes didactiques dits auxiliaires*** *qui, comme leur nom le dit assez, viennent en aide au système didactique principal. » (Chevallard, 2010, p.10)*

Un système didactique auxiliaire (que je noterai SDA) ne peut donc être autonome : il n'a de raison d'être que par rapport à un système didactique principal (désigné par son acronyme SDP) qu'il a pour unique fonction d'épauler. Un SDA ne dispose pas d'un programme d'étude propre et se trouve par conséquent totalement assujetti au système didactique principal auquel il est rattaché : ses enjeux de savoirs doivent donc a priori être choisis en fonction des objectifs d'apprentissage du SDP (ce qui ne signifie pas pour autant qu'ils coïncident forcément). Nous noterons en outre que son objectif n'est pas seulement d'aider l'apprenant mais bien le système didactique dans sa globalité : la finalité (ou l'une des finalités) d'un système didactique auxiliaire pourrait donc être l'aide à l'enseignant.

Les systèmes didactiques auxiliaires peuvent être de différents types. Si certains acteurs d'un SDA donné appartiennent au SDP auquel il est rattaché (les apprenants sont généralement un sous-groupe d'élèves de la classe de référence), d'autres peuvent être extérieurs : l'intervenant qui encadre le SDA peut ainsi ne pas être l'enseignant du SDP. De manière

[32] AESH : Accompagnant des Élèves en situation de handicap

générale, un SDA peut donc être modélisé de la manière suivante (la notation « E ɔ E' » indique que les élèves du SDA appartiennent également à l'ensemble des élèves du SDP) :

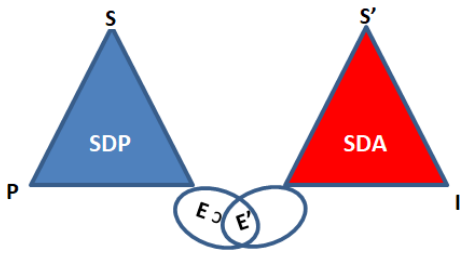

Figure 1. Schéma de la configuration générale des SDA et SDP

Nous pourrions imaginer cette même configuration pour un contexte extra-scolaire : le SDP pourrait par exemple être constitué par des entrainements dans un club sportif. Mais dans les exemples qui nous occupent ici, le système didactique principal sera toujours constitué par la Classe (c'est-à-dire l'enseignant et l'ensemble des élèves) lors de séances de mathématiques ordinaires et nous nous intéressons aux dispositifs auxquels participent un ou plusieurs élèves NAE. Notons qu'il pourra arriver qu'un même élève appartienne à plusieurs SDA, tous commandés par un seul SDP, ou au contraire qu'un SDA se trouve attaché à plusieurs SDP différents (j'illustrerai ces possibilités par la suite).

Par ailleurs, Chevallard distingue les systèmes didactiques auxiliaires des *systèmes induits* dans la mesure où ces derniers sont officiellement ignorés de l'Institution (même si l'ensemble de leurs acteurs peuvent éventuellement être reconnus à un autre titre). En outre, les systèmes induits ont pour seule finalité d'aider l'élève ou les élèves concernés (et non le SDP dans sa globalité). Il peut par exemple s'agir de leçons données par un professeur particulier ou de conseils dispensés par un parent d'élève.

> *« Le principe « scolaire » actif, à cet égard, veut que les systèmes induits ne soient pas indispensables (et même soient parfois nuisibles) au fonctionnement du système principal, au contraire des systèmes auxiliaires.» (Chevallard, 2010, p.11)*

En ce qui nous concerne, nous nous centrons ici sur des dispositifs reconnus et même mis en place par l'Institution. Il peut aussi bien s'agir de dispositifs **internes** à la classe (qui se déroulent en même temps et dans la même salle que le SDP. SDA et SDP cohabitent alors. C'est notamment le cas lorsqu'un AESH aide un élève durant le cours) ou **externes** : parmi ces derniers, certains ont lieu pendant le SDP (SDA et SDP sont alors **simultanés** sans pour autant cohabiter; c'est notamment le cas des regroupements ULIS qui ont lieu en même temps que les cours mais dans un autre lieu), d'autres sont **différés** (par exemple pour les séances d'APC[33] ou de devoirs faits…).

[33] APC : Activités Pédagogiques Complémentaires. Dispositif d'aide mis en place dans les écoles primaires françaises et proposé à un groupe d'élèves choisis par l'enseignante, en plus du temps scolaire réglementaire.

	Simultané	Différé
SDA interne	Même lieu Même créneau horaire *Ex : intervention d'un AESH*	
SDA externe	Des lieux différents Même créneau horaire *Ex : regroupement ULIS*	Des lieux différents Des créneaux horaires différents *Ex : APC ; « devoirs faits » ; MathFle*

Figure 2. Tableau des dénominations utilisées concernant les SDA

Les dispositifs étudiés dans cette partie ont tous pour vocation non seulement de faciliter les apprentissages pour les élèves NAE qu'il inclut mais également de soutenir le professeur de la classe qui sans cela risque de ne pas réussir la tâche d'enseignement qui lui incombe. Par conséquent, même s'il est encore trop tôt pour affirmer qu'ils atteignent effectivement leurs objectifs, ces dispositifs méritent la dénomination de 'système didactique auxiliaire'.

Ce premier tour d'horizon de ce que recouvre la notion de système didactique auxiliaire soulève d'ores et déjà une problématique essentielle : dans la mesure où le SDA dépend du SDP, comment ces deux systèmes didactiques s'articulent-ils ? De quelle marge d'autonomie les systèmes didactiques auxiliaires disposent-ils par rapport aux systèmes didactiques principaux ? Pour reprendre les termes de Leutenegger (2000), si leur *compossibilité* est assuré par l'Institution qui a décidé de leur mise en place, qu'en est-il de leur *compatibilité* ? Ces questions s'avèrent délicates. Par conséquent je souhaiterais les affiner en les abordant selon quatre axes : celui du contrat didactique, de la chronogenèse, de la mésogenèse et de la topogenèse. Ceci me permettra de préciser les descripteurs que je retiendrai pour analyser les études de cas qui suivront.

- ***Un prolongement du contrat didactique du SDP ?***

Le SDA étant dépendant du SDP, il ne peut théoriquement fixer ses propres normes et l'on pourrait s'attendre par conséquent à ce qu'il se conforme au contrat didactique en vigueur dans la classe d'origine. Ce phénomène semble a priori d'autant plus souhaitable que les élèves assujettis à ces deux systèmes didactiques sont généralement en difficulté dans la discipline concernée, ce qui signifie qu'ils ont probablement du mal à identifier et respecter le contrat didactique du SDP : les confronter à de nouvelles attentes risque par conséquent de compliquer encore les choses. Comme le dit, Toullec-Théry (2015) :

> *« C'est aux élèves qu'on laisse le soin de connecter le 'système didactique auxiliaire de l'aide' au système didactique principal de la classe. Or, les élèves qui présentent des difficultés ne peuvent en avoir la responsabilité » (Toullec-Théry, 2015, p. 18)*

Toutefois, la mise en place dans le SDA d'un contrat didactique semblable à celui du SDP s'avère délicate et ce pour plusieurs raisons :

- <u>L'intervenant dans le SDA n'est pas toujours l'enseignant de la classe.</u> Il n'est donc pas forcément au courant des règles explicites ou non qui régissent le SDP (notamment s'il y a peu de concertation entre les deux encadrants). L'intervenant n'est d'ailleurs pas toujours enseignant dans la discipline travaillée dans le SDA (ce qui peut impliquer une moins bonne connaissance des

attentes institutionnelles ou des erreurs récurrentes concernant un type de savoirs donné) et parfois n'est pas enseignant du tout. Certains intervenants des SDA appartiennent d'ailleurs à des institutions différentes des enseignants du SDP (c'est notamment le cas des AESH), ce qui m'amènera à parler de *l'enseignant du SDP* et de *l'intervenant du SDA* afin de ne rien présumer sur le statut de ce dernier. Cette disparité implique des différences dans les expériences professionnelles et le contenu de la formation initiale ou continue reçue par chacun, et ces spécificités peuvent, plus ou moins consciemment, engendrer des variations dans l'interprétation des situations vécues ou dans les pratiques mises en œuvre. Leurs conceptions de l'enseignement et plus particulièrement de l'aide aux élèves NAE risquent de diverger et il faut donc nous attendre à observer des écarts concernant leurs attentes en direction des élèves.

- Les contrats didactiques de référence peuvent être multiples. Un même SDA peut simultanément être rattaché à plusieurs SDP. En effet, il arrive que les élèves qui y participent proviennent de classes distinctes : dans le dispositif devoirs faits dont nous reparlerons plus loin, non seulement les élèves peuvent appartenir à des classes distinctes mais les disciplines travaillées varient, même au sein d'une seule séance. Or, les contrats didactiques propres à chaque discipline scolaire comportent des spécificités. Dans ces conditions, il paraît difficile pour le SDA de se conformer aux contrats didactiques de SDP qui peuvent être multiples.

- Il ne s'agit pas d'un groupe classe. Les élèves impliqués dans un système didactique auxiliaire présentent des spécificités par rapport à un groupe-classe habituel. Tout d'abord, leur effectif est généralement beaucoup moins important, ce qui implique des contraintes différentes quant aux organisations de travail possibles : lorsqu'il n'y a que quatre ou cinq élèves, le travail en équipe puis la confrontation des différentes stratégies utilisées peut s'avérer moins riche que dans une classe d'une trentaine d'élèves ; a contrario, l'enseignant pourra consacrer davantage de temps à chaque élève, pour analyser ses erreurs ou proposer une aide personnalisée. Il pourra également exiger d'un élève davantage d'explications ou plusieurs reformulations suite à une réponse non conforme à ses attentes, alors que la gestion d'une classe entière l'aurait certainement conduit à abréger leurs échanges.
  Par ailleurs, les élèves regroupés dans un SDA, sont la plupart du temps des élèves présentant des difficultés récurrentes en mathématiques, ce qui peut impacter le contrat didactique mis en place : si dans une même classe, des variations peuvent être observées dans les attentes de l'enseignant vis-à-vis de chaque élève (contrats différentiels), nous pouvons imaginer les transformations que le contrat didactique va subir lorsque le groupe entier est constitué d'élèves en difficulté. Il est alors probable que ses exigences soient publiquement revues à la baisse. En outre, dans une classe ordinaire, l'enseignant s'appuie généralement sur les propositions des élèves 'moteurs' (ou 'chronogènes') pour pouvoir faire avancer le temps praxéologique, voire didactique de la classe. Or les élèves présentant des difficultés récurrentes remplissent rarement ce rôle : leurs interventions sont assez rares (car ils ont du mal à prendre position dans leur topos d'élève) et souvent éloignées des attentes de l'enseignant. Ainsi, dans un groupe ne comprenant pas d'élèves 'moteurs', ce type de contrat risque d'être compromis. Les élèves en difficulté sont également supposés être moins autonomes si bien que l'intervenant attendra généralement moins de prises d'initiative de leur part. Il peut en outre hésiter à proposer des travaux de groupes craignant que ces élèves ne parviennent pas réellement à échanger entre eux ou à proposer par eux-mêmes des pistes de travail.

- La mise en place d'un contrat de reprise (Brousseau, 1995 ; Bloch & Salin, 2003). Même si ce n'est pas toujours le cas (nous le verrons dans les cas que je présenterai par la suite), le SDA se donne généralement pour fonction de reprendre des objets de savoir précédemment rencontrés dans le SDP et qui n'ont pas été correctement assimilés par certains élèves. Le contexte est donc par essence même, différent de celui de la classe où l'objectif réside dans la découverte et l'apprentissage de nouveaux savoirs (il peut également arriver que l'enseignant de la classe décide de revenir sur des savoirs désensibilisés lors d'une phase de révisions mais ceci s'avère plus rare que dans les SDA). Des différences peuvent donc apparaître entre le SDA et le SDP concernant le travail attendu des élèves et les règles tacites en vigueur.

Ces réflexions nous permettent de réaliser que certains paramètres risquent de compliquer la mise en place dans le SDA d'un contrat didactique semblable à celui du SDP. D'ailleurs, certains chercheurs (Leutenegger, 2000 ; Sensevy, Toullec-Théry et al., 2006) ont effectivement constaté des différences dans les contrats didactiques instaurés lors de séances de SDA et de SDP, y compris lorsque celles-ci étaient encadrées par un même enseignant. Il conviendra de regarder, dans les études de cas qui suivront si nous observons des phénomènes similaires.

- ***Comparaison du SDA et du SDP du point de vue mésogénétique***

Le SDA étant commandé par le SDP auquel il est associé, il paraît cohérent qu'il y ait une relation entre les objets de savoir qui apparaissent dans chacun de ces systèmes didactiques : on imagine mal comment le SDA pourrait aider le système didactique principal en travaillant sur des objets totalement déconnectés. Mais cela ne signifie pas pour autant que les objets de savoir du SDA et du SDP sont parfaitement identiques. Il conviendra donc de regarder lors de nos études de cas, le lien éventuel entre les savoirs travaillés dans le SDA et ceux mis en jeu dans le SDP : s'agit-il des techniques, des mêmes types de tâche, voire éventuellement des mêmes tâches ?

Plus précisément, on peut s'interroger sur les correspondances qui peuvent exister entre les milieux mis en place dans le SDA et le SDP et notamment se demander si l'on peut repérer l'apparition **d'objets migrants**. **Les objets migrants** (Tambone et Mercier, 2003 ; Tambone, 2014) désignent des objets matériels (cahiers, supports de manipulation…) ou symboliques (objets de savoir…) que l'on observe dans deux systèmes didactiques distincts, quel que soit le sens de transit (du SDP vers le SDA ou du SDA vers le SDP) et la personne à l'origine de ce transfert (enseignant du SDP, intervenant du SDA ou élève). Ils permettent de reconnecter SDA et SDP, d'établir des liens entre eux afin de faciliter le réinvestissement dans un des systèmes, des connaissances acquises dans l'autre. Sans cela, le SDA (et notamment le SDA externe) court le risque de devenir un système clos, étanche, et les connaissances construites en son sein ne pourront peut-être pas être réinvesties dans la classe. Ce point me paraît d'autant plus essentiel que les SDA s'adressent généralement à des élèves NAE qui éprouvent souvent des difficultés pour réinvestir des connaissances acquises dans un autre contexte et cette recontextualisation doit donc être accompagnée. Il me paraît par

conséquent important de rechercher les objets migrants qui peuvent transiter entre SDA et SDP, comme gage d'une certaine connexion entre ces deux systèmes didactiques.

Intéressons-nous à présent au **statut** des objets de savoir travaillés dans le SDA : retrouve-t-on comme dans le SDP, des objets sensibles ? désensibilisés ? Voit-on apparaître dans le SDA des objets de savoir ayant un autre statut comme des objets *potentiellement sensibles* ou *accessoires* (voir dans l'Introduction de cette note de synthèse, le paragraphe « 6. Mes outils théoriques : le triplet de genèses ») ? Notons que le statut d'un objet de savoir est nécessairement établi dans le SDP, dans la mesure où c'est lui qui fixe le type de rapport que la classe doit entretenir avec chacun et qui est chargé de s'assurer que les élèves présentent bien un rapport d'adéquation avec les objets dits sensibles. Un point peut toutefois varier : il s'agit de ce que j'appellerai la **fonction** d'un objet de savoir. Si, dans le SDP, les objets désensibilisés n'apparaissent que pour permettre la construction de savoirs nouveaux (je parlerai par conséquent **d'objet-outil**), il est possible qu'ils occupent une autre fonction dans le SDA et qu'ils soient travaillés pour eux-mêmes (je les qualifierai alors **d'objet-cible**), parfois même sans que le lien avec des objets sensibles ne soit précisé. La question que je me pose ici est donc double :

- d'une part, quel est le statut des objets de savoir travaillés dans le SDA ? Retrouve-t-on, comme dans le SDP, des objets sensibles, désensibilisés et transparents ? Beaucoup de SDA visent à revenir avec certains élèves sur des connaissances vues en classe mais non assimilées pour l'instant : il peut donc s'agir soit d'objets sensibles (si le SDA intervient pendant la séquence d'apprentissage) soit désensibilisés (s'il se produit après). Mais l'on peut se demander si les objets sensibles et désensibilisés sont les seuls à figurer dans le SDA ou si des objets d'un autre statut peuvent également apparaître.

- d'autre part si un même objet de savoir se retrouve dans le SDA et le SDP, occupent-ils la même fonction ? Est-ce que certains objets de savoir pourraient être considérés dans le SDA comme des objet-cible alors qu'ils n'ont que le statut d'objet-outil dans le SDP ?

- ***Comparaison du SDA et du SDP du point de vue chronogénétique***

La mise en place de SDA différés (qui se déroulent sur des créneaux horaires différents de ceux du SDP) permet d'accorder à l'élève concerné un **temps d'horloge** supplémentaire. Le temps de travail dans le SDA viendra alors s'ajouter aux heures de cours suivies en classe. À ce sujet, Sensevy, Toullec-Théry et al. (2006) soulignent l'intérêt que peut représenter ce laps de temps additionnel. Ils expliquent en effet que pour certains élèves, le temps didactique avance trop vite dans la classe : la possibilité de reprendre un même type de tâche (voire une même tâche) que ce qui a été travaillé dans le SDP et de leur donner cette fois le temps nécessaire pour la recherche et même pour l'expertise pourrait conduire à une meilleure assimilation. Par conséquent il est possible que certains SDA remplissent leurs fonctions d'aide auprès du SDP 'simplement' en augmentant le temps personnel de l'élève. Notons toutefois que cela n'est pas forcément le cas : des recherches ont précédemment

montré que le temps d'horloge ne se convertissait pas systématiquement en temps d'apprentissage (Chopin, 2011)…

En outre, dans le cas où SDA et SDP sont simultanés (SDA internes ou SDA externes qui se déroulent pendant le cours mais dans un autre lieu), les élèves ne disposent pas de temps d'horloge supplémentaire. Les deux systèmes didactiques sont alors en concurrence : participer à l'un exige de renoncer (temporairement) à l'autre. Nous pouvons donc nous demander si le temps passé dans le SDA s'avère effectivement plus profitable que celui qui aurait pu être vécu dans le SDP. Le cas des SDA internes est particulièrement intéressant à ce sujet dans la mesure où, les deux systèmes coexistant dans un même lieu, l'élève peut à tout instant passer de l'un à l'autre. Cela peut être vu comme un avantage car un élève mis en difficulté par rapport à une tâche donnée peut immédiatement être pris en charge dans le SDA puis, une fois l'obstacle surmonté, retourner suivre le reste de la leçon dans le SDP. Toutefois durant cet aparté, le temps continue à avancer dans le SDP sans que l'élève puisse en bénéficier. Comment se déroule alors cette mise en concurrence des deux systèmes didactiques ? À quel moment l'élève quitte effectivement le SDP pour entrer dans le SDA (et réciproquement) ? Ainsi, le cas des SDA simultanés (notamment lorsqu'ils sont internes) soulève des questions particulières pour lesquelles il faudra se montrer vigilants lors des études de cas qui suivront.

Par ailleurs, plusieurs chercheurs (Leutenegger, 2000 ; Tambone, 2014) ont souligné le fait que **le temps didactique** ne pouvait progresser que dans le SDP : seul le SDP peut officiellement décider que certains objets passent du statut d'objet sensible à celui d'objet désensibilisé et reconnaître l'émergence de nouveaux savoirs dans la classe. Le SDA, qui est par essence subordonné au SDP, ne peut prendre lui-même de telles décisions. Par conséquent, le temps didactique ne peut progresser dans le SDA. Leutenegger (2000) remarque d'ailleurs, lors de l'analyse de séances en classes d'accueil, que les types de tâche proposés en classe de soutien correspondent à ceux qui ont été travaillés dans le SDP plusieurs séances auparavant. Ceci amène cette chercheuse à conclure que le SDA court perpétuellement après le temps didactique en vigueur dans *« la classe ordinaire correspondante et ne le rattrape de fait jamais »* (Leutenegger, 2000, p.243).

En ce qui concerne **le temps praxéologique**, dans la mesure où celui-ci peut progresser sans pour autant que le temps didactique n'évolue, on pourrait envisager observer des avancées dans le SDA, indépendamment du SDP. Il faudrait pour cela qu'apparaissent des éléments de certaines praxéologies qui n'ont pas (encore…) été travaillés dans le SDP : de nouveaux types de tâche, de nouvelles techniques voire des éléments de technologies. Il faudra observer dans les cas que nous allons étudier par la suite si de tels phénomènes se produisent. Par conséquent, je considèrerai un temps praxéologique propre au SDP et un autre spécifique au SDA et je regarderai par la suite si ces deux temporalités coïncident. Dans le cas contraire, si le temps praxéologique du SDA et celui du SDP progressent à des rythmes différents, voire éventuellement dans des directions différentes (par exemple si les types de tâche ou les techniques qui apparaissent dans le SDA ne sont pas les mêmes que ceux qui sont travaillés

dans le SDP), il faudra se demander si les élèves parviennent, à la sortie du SDA, à se réinsérer dans le temps du SDP.

- ***Comparaison du SDA et du SDP du point de vue topogénétique***

L'analyse des articulations entre SDA et SDP amène à considérer la question topogénétique dans chacun des systèmes didactiques. Il convient notamment de se demander si l'arrivée d'un nouvel acteur (l'intervenant du SDA) ne risque pas de modifier quelque peu le topos de l'enseignant de la classe et des élèves dans le système didactique principal.

- le topos de l'intervenant du SDA et du professeur du SDP : même si, dans les SDA externes, l'intervenant se trouve être seul en charge de l'enseignement et par conséquent le seul responsable du déroulement de la séance, son topos n'est pas exactement le même que celui de l'enseignant de la classe. Il se doit de venir en aide au SDP, de concevoir le contenu de ses séances en fonction des besoins de ce dernier et non directement à partir des attentes des instructions officielles. Il n'aura donc pas à assumer certains rôles à la charge de l'enseignant de la classe, comme la conception d'une progression annuelle « autonome » ou l'évaluation sommative des élèves. Toutefois, pour d'autres tâches, la répartition des rôles entre intervenant du SDA et professeur de la classe reste plus floue… Qui, notamment, choisit le contenu des séances dans le SDA et des modalités de travail ? Est-ce que l'intervenant du SDA intervient dans l'évaluation de l'élève ? Qui décide que tel élève doit participer au SDA ou au contraire n'en a à présent plus besoin (tout au moins pour les SDA temporaires) ? Par ailleurs, en ce qui concerne spécifiquement le déroulement d'une séance, nous pouvons nous demander si l'intervenant occupe les mêmes positions et les mêmes rôles qu'un enseignant du SDP.

Ces questions sont certainement plus complexes encore dans le cas des SDA internes, car les deux systèmes didactiques cohabitent alors dans le même lieu et les élèves appartenant simultanément aux deux, ils ne peuvent s'ignorer l'un l'autre. Enseignant et intervenant vont donc être contraints de prendre en compte dans leurs pratiques, les actes de leur collègue (ils ne peuvent par exemple parler au même élève en même temps). Y-aura-t-il alors une véritable répartition des rôles entre l'intervenant du SDA et l'enseignant de la classe et dans ce cas, laquelle ? Cette répartition est-elle amenée à changer au cours de la séance (ou des séances) ou est-elle fixe ? Découle-t-elle d'une négociation (ou tout au moins d'une discussion) entre enseignant et intervenant ou s'établit-elle spontanément ? Quel est l'impact de la présence du SDA sur les pratiques de l'enseignant de la classe ?

- le topos des élèves dans le SDA et dans le SDP : nous pouvons tout d'abord nous demander si la position et les rôles occupés, dans le SDA et dans le SDP, par les élèves concernés par les deux dispositifs coïncident. Dans la mesure où il s'agit généralement d'élèves NAE, leur participation aux travaux de groupes ou aux discussions en classe entière se révèle souvent restreinte (même si ce n'est pas toujours le cas). Observe-t-on la même attitude durant le SDA ? Ou réussissent-ils mieux à véritablement remplir leur topos d'élève ? Y-a-t-il un changement dans la position attendue par les autres acteurs (intervenant et élèves) ?

Il me paraît également important d'étudier l'impact éventuel du SDA sur la position des élèves dans le SDP. À la suite de Tambone (2014), je pense en effet qu'il s'agit là d'un des objectifs essentiels du SDA. Les élèves NAE ont généralement une image de leurs capacités sur le plan scolaire dégradée aux yeux de leurs camarades, aux yeux de leur enseignant et également à leurs propres yeux, ce qui se traduit habituellement par une position attendue basse. Ils restent alors souvent en retrait des échanges de la classe, ne s'investissent pas complètement dans les tâches proposées, convaincus qu'ils ne parviendront pas à répondre aux attentes dans le temps imparti. *« L'élève en difficulté court après le temps didactique, il n'a pas le bon tempo, il ne produit pas les gestes attendus au bon moment. »* (Tambone, 2014, p.54). Dans ces conditions, ses possibilités d'apprentissage s'avèrent faibles. Pour pouvoir s'impliquer dans les activités de la classe et véritablement occuper leur topos d'élève, ils doivent gagner en *« **valeur scolaire** qui fonde la reconnaissance de soi à laquelle une personne peut s'attendre -lorsqu'elle y vient en position d'élève- »* (Tambone, 2014, p.63). Or celle-ci ne peut s'acquérir dans le SDA dans la mesure où d'une part le travail qui s'y déroule n'est pas officiellement reconnu par les autres acteurs et d'autre part, il ne véhicule pas de références propres auxquelles les élèves pourraient se mesurer : réussir une tâche dans le SDA n'apporte clairement pas la même reconnaissance que réussir cette même tâche dans le SDP ; c'est dans le système didactique principal que ces élèves doivent prouver à tous (y compris à eux-mêmes) qu'ils sont bien en mesure de répondre aux attentes de l'enseignant. Ils doivent donc réussir à se retrouver synchrones avec le temps didactique du SDP. *« Ainsi, le temps didactique est créateur de valeur sociale et la progression dans le temps didactique crée des opportunités pour accroître son capital d'adéquation. »* (Tambone, 2014, p.54). Toutefois, si la valeur scolaire ne s'acquiert que dans le SDP, le SDA peut peut-être accroître le **capital d'adéquation** des élèves (Sensevy, 1998 b), c'est-à-dire les préparer pour qu'ils puissent ensuite répondre, dans le système didactique principal, aux attentes de l'Institution. Il conviendra de regarder dans nos études de cas s'il y parvient effectivement.

Ces premières réflexions concernant l'articulation entre SDA et SDP nous ont permis de prendre conscience de toutes les problématiques que celle-ci soulève selon les quatre axes précédemment choisis : du point de vue du contrat didactique, de la mésogenèse, de la chronogenèse et de la topogenèse. Pour éclairer ces problématiques, je vais à présent présenter plusieurs études de cas afin de tenter d'apporter des éléments de réponse à toutes ces questions. Je traiterai indépendamment les SDA internes et externes. En effet, dans le premier cas, la cohabitation du SDA et du SDP conduit à une mise en concurrence des deux systèmes didactiques qui me paraît soulever des problématiques spécifiques méritant, selon moi, une attention particulière.

2) Les SDA internes

Les SDA internes présentent une configuration particulière dans la mesure où un même élève appartient simultanément à deux systèmes didactiques distincts pour lesquels l'encadrant et éventuellement le savoir, s'avèrent différents. Deux adultes exercent donc dans la même salle, en même temps, chacun en charge d'un système didactique, ce qui amène Toullec-Théry (2012) à parler de *« système bicéphale dissymétrique »*. La question est donc de savoir comment cette cohabitation particulière se déroule et si elle garantit effectivement les conditions nécessaires pour l'émergence d'apprentissages. Je vais dans un premier temps me focaliser sur la situation la plus courante à savoir, lorsque l'intervenant du SDA est un AESH.

- ***Un même contrat didactique pour le SDP et le SDA ?***

Nous pourrions penser que dans la mesure où ces deux systèmes didactiques cohabitent dans un même lieu et qu'en outre ils se partagent l'un des acteurs (l'élève concerné par le dispositif), nous retrouverions dans chacun le même contrat didactique. Pourtant, dans les séances décrites par des recherches antérieures, nous constatons souvent des attentes différentes de la part de l'intervenant du SDA et de l'enseignant de la classe. Ainsi **Dupré (2019)** montre que l'AESH qu'il observe met en place un étayage bien plus important que l'enseignant du SDP : lors d'une première séance, pendant la phase de recherche individuelle des élèves, elle guide de manière très serrée le travail de l'élève, répond parfois elle-même aux questions qu'elle lui pose, allant jusqu'à prendre son crayon pour écrire à sa place… Même lorsque l'élève annonce à l'enseignante qu'elle sait comment faire, l'AESH lui dicte immédiatement la technique à mettre en œuvre.

Toullec-Théry et Brissiaud (2012) pointent le même type de constats. Elles notent également la position physique de l'AESH (toujours à distance intime de l'élève) et ses sollicitations permanentes qui pourraient expliquer le fait que l'élève autiste observé rejette l'aide de l'AESH alors qu'il accepte celle de l'enseignante. **Toullec-Théry (2019)** souligne pourtant que l'AESH comme l'enseignante souhaite que cet élève s'investisse davantage dans les tâches qui lui sont proposées, mais contrairement à l'enseignante, l'AESH ne laisse pas l'élève travailler de manière autonome : ses attentes concernant l'élève se résument généralement à l'exécution des techniques décrites alors que le contrat didactique mis en place dans la classe vise également le développement de l'autonomie des élèves en matière de recherche personnelle. Ces exemples nous montrent **les différences qui peuvent apparaître dans les contrats didactiques mis en place dans le SDP et dans le SDA** où le guidage proposé à l'élève semble bien plus important. Finalement, il semble que l'AESH se focalise essentiellement sur l'exécution de la tâche mais nous pouvons nous demander si cette visée de réussite à court terme ne risque pas d'entrer en contradiction avec les objectifs d'apprentissage de l'enseignant.

- ***Quel milieu dans le SDA interne ?***

En ce qui concerne, le milieu disponible dans le SDP et le SDA, on aurait pu penser que ce double système didactique permettrait de proposer, dans le système didactique auxiliaire, un milieu plus adapté à l'élève NAE concerné que le milieu offert au reste de la classe. Toutefois, ces aménagements sont rarement anticipés, si bien que l'AESH se trouve généralement en charge de l'adaptation de la tâche pour l'élève alors que d'une part il ne dispose généralement pas des mêmes connaissances en didactique et en pédagogie que l'enseignant et que d'autre part, il découvre généralement la tâche en même temps que l'élève. Dans ces conditions, il s'avère difficile de concevoir le milieu le plus pertinent pour rendre la tâche accessible.

Ainsi, **Toullec-Théry (2012)** constate que les aménagements mis en place par l'AESH se réduisent souvent à une reformulation, voire à une simple répétition de la consigne. Il lui arrive également d'introduire dans le milieu des éléments de techniques issus de sa propre manière de résoudre la tâche demandée mais qui ne s'avèrent pas forcément en adéquation avec les capacités de l'élève. **Toullec-Théry et Brissiaud (2012)** signalent que l'AESH qu'ils observent introduit elle-même dans le milieu, de nouveaux objets, comme par exemple un tableau de numération. Toutefois, elle reprend alors des ostensifs utilisés par l'enseignant quelques séances auparavant et qui ne s'avèrent plus réellement judicieux pour le type de tâches proposés cette fois.

De même, **Dupré (2019)** décrit une séance où le découpage de la surface conseillé par l'AESH ne se révèle pas pertinent pour réaliser la tâche demandée : c'est l'enseignante qui, en découvrant la production de l'élève, conseillera à cette dernière de chercher un autre découpage pour mettre en évidence les égalités de fractions demandées. Ces quelques exemples nous montrent que **les aménagements proposés par les AESH se révèlent souvent non adaptés** au regard des spécificités de la tâche proposée et des besoins de l'élève, ce qui s'avère compréhensible dans la mesure où ils sont généralement imaginés sur le coup, sans anticipation préalable.

- ***Une double chronogenèse simultanée***

Dans la mesure où les deux systèmes didactiques co-existent, certaines temporalités peuvent avancer dans chacun d'eux en parallèle : le temps d'horloge et le temps didactique (qui ne peut progresser que dans le SDP) demeurent communs, mais il est possible qu'il n'en soit pas de même pour les temps praxéologiques propres à chacun.

Regardons par exemple la séance décrite par **Toullec-Théry et Brissiaud (2012)** : pendant que l'enseignant présente la consigne de la tâche à la classe, l'AESH et 'son' élève interagissent entre eux, si bien que ce dernier ne peut écouter les explications proposées. Le temps praxéologique du SDP a donc avancé (puisque les élèves ont découvert une nouvelle tâche) alors que celui du SDA est resté stationnaire. L'enseignant devra alors reprendre l'intégralité de ses explications lorsqu'il passera devant l'AESH et 'son' élève alors que le reste de la classe est déjà plongé dans une phase de recherche.

Le constat est le même concernant la séance présentée par **Nédélec-Trohel, Joffredo-Lebrun et al. (2012)**. Alors que l'enseignante prend la parole pour donner des informations supplémentaires sur la consigne qui avait été donnée, l'AESH maintient l'élève NAE dans la tâche qu'elle est en train de réaliser et l'élève ne peut donc pas profiter des éclaircissements apportés à la classe. Un peu plus tard, l'enseignante demande à la classe d'interrompre les recherches pour effectuer une première mise en commun mais l'AESH propose à 'son' élève de poursuivre l'exercice, certainement parce qu'elle s'est assurée que cette dernière avait produit des réponses correctes aux questions qui vont être corrigées. Toutes deux vont alors travailler sur un nouveau type de tâche et le temps praxéologique du SDA va donc avancer par rapport à celui du SDP. Mais ce choix peut également avoir des répercussions négatives : comme l'élève NAE ne pourra pas participer à la correction, elle perdra d'une part une possibilité de gagner en valeur scolaire en montrant publiquement qu'elle a réussi la tâche demandée et en prenant part à l'avancée du temps didactique ; d'autre part elle ne pourra pas écouter et participer aux discussions de la classe au cours desquelles des éléments technologiques vont apparaître pour justifier les techniques utilisées.

Dans une des séances analysées par **Dupré (2019)**, l'AESH, constatant des difficultés, pousse l'élève qu'elle suit à poursuivre la division qu'elle était en train d'effectuer de manière à réaliser une division décimale, alors que, pour la tâche concernée, seule une division euclidienne s'avérait nécessaire. Ce faisant, elle réactive des techniques que les autres élèves ne mobiliseront pas durant la séance considérée. Il est possible que l'AESH apporte à cette occasion, des informations différentes de celles données lors de la présentation de cet algorithme opératoire, ce qui correspondrait à une avancée du temps praxéologique du SDA. Toutefois, durant ce laps de temps, la classe se lance dans la recherche de la tâche suivante et le temps praxéologique du SDP progresse donc également, mais dans une direction différente de celui du SDA.

Nous constatons donc à travers ces exemples, que **les temps praxéologiques du SDA et du SDP ne sont pas toujours synchronisés**. Nous pouvons alors craindre que l'élève perde, lorsqu'il participe au SDA, certains échanges essentiels qui se déroulent dans le SDP, comme des explications concernant la tâche à réaliser ou des éléments de justifications des techniques utilisées.

- ***Les positions de l'AESH : entre intermédiaire et interférence***

Dans l'étude de cas présentée par **Nédélec-Trohel, Joffredo-Lebrun et al. (2012)**, l'intervenante prend en charge certains rôles théoriquement réservés à l'enseignant, notamment lorsqu'elle évalue les productions de l'élève qu'elle suit. Toutefois, elle ne remplit pas ces rôles de la même manière que ce que le ferait l'enseignant : d'une part, elle adopte une position beaucoup plus haute, mettant en place un guidage bien plus important qui cantonne l'élève à un rôle d'exécutant des techniques proposées et l'empêche donc de prendre véritablement position dans son topos d'élève ; d'autre part, les rétroactions de l'intervenante sont immédiates et continuelles, si bien que l'élève obtient une évaluation de sa production avant même de s'être interrogée sur la pertinence de sa production. A

contrario, les interventions de l'enseignante, obligée de passer d'un élève à l'autre, apparaissent forcément avec un temps de retard, poussant l'élève à chercher seul des stratégies de résolution et à interroger lui-même les résultats trouvés.

Dupré (2019) étudie les répercussions de l'intervention de l'AESH en fonction de l'organisation du travail choisie : dans les séances observées, l'AESH constitue, durant le travail individuel, un véritable intermédiaire entre d'une part, l'élève et d'autre part, le savoir et l'enseignant ; mais lors des travaux de groupe, elle devient une source d'interférences dans les interactions entre élèves, une sorte d'écran entre l'élève concerné et le reste du SDP. En effet, comme elle conserve, à ce moment-là, une position haute dans ses échanges avec l'élève qu'elle suit, ce dernier reste soumis aux sollicitations du SDA au lieu de s'en extraire pour participer aux recherches de groupe dans le SDP. En étudiant la topogénèse d'une même élève lors de cours ordinaires et lors de séances où l'AESH est présente, Dupré constate également que celle-ci se comporte différemment : lorsque l'AESH est présente, l'élève échange essentiellement avec elle alors qu'en son absence, elle travaille avec une camarade assise à côté d'elle et paraît occuper une position plus haute. Notons par ailleurs que la présence de l'AESH peut également influer sur les rôles occupés par l'enseignant. Ainsi un des enseignants interrogés par Dupré (2019) reconnaît faire moins attention à l'élève NAE lorsque l'AESH est présente : elle interagit peu avec lui, le sollicite moins, laissant implicitement l'AESH décider des modalités d'enseignement proposées (participation de l'élève au SDA ou au SDP ; aides fournies…)

A contrario, l'intervenante décrite par **Nédélec-Trohel et Toullec-Théry (2010)** adopte une position différente de celles précédemment décrites. Elle est assise légèrement en retrait de l'élève de manière à pouvoir surveiller son travail sans interférer dans son champ de vision. Elle lui répète la consigne, répond ponctuellement à ses questions mais refuse de valider ou d'invalider ses productions. Elle s'éloigne également par moment de lui pour aller voir d'autres élèves et conserve parfois un regard fuyant alors qu'il se tourne vers elle pour lui demander de l'aide. L'élève est donc contraint de chercher par lui-même et de solliciter par moment l'enseignante pour évaluer ses réponses. Par ailleurs, lorsque l'enseignante s'adresse à l'élève en particulier ou à la classe entière, l'intervenante s'interrompt et l'élève réintègre alors le SDP. A contrario, lorsque l'élève NAE la sollicite, l'enseignante ne donne que quelques éléments de réponse, comptant sur l'intervenante pour finaliser l'accompagnement si nécessaire. Cette répartition des rôles permet à l'élève d'occuper une position plus haute dans la mesure où c'est lui qui doit solliciter l'évaluation de sa production lorsqu'il estime avoir terminé l'exercice. De plus, l'enseignante peut se permettre de ne donner qu'une aide lapidaire et de laisser l'élève chercher car l'intervenante est là pour prendre le relais en cas de besoin.

Ces études de cas illustrent **les variations que l'on peut observer dans les répartitions des rôles et des positions adoptés par l'AESH et l'enseignant de la classe**. Nous avons pu constater que, les AESH adoptent souvent (même si ce n'est pas toujours le cas) une position haute qui peut nuire à la prise d'autonomie de l'élève et ainsi l'empêcher de prendre

position dans son topos. Je vais à présent approfondir certaines de ces questions (notamment celles concernant la chronogenèse et la topogenèse) à partir des données récoltées lors de mes propres recherches concernant des séances où l'intervenant du SDA n'est pas un AESH.

- ***Le SDA interne associé à l'ULIS pour élèves sourds : apparition de 'bulles de compréhension'***

Dans l'ULIS que nous suivons, il a été décidé qu'un traducteur accompagnerait les élèves sourds dans leur classe d'affectation afin d'assurer la communication avec le reste du SDP (élèves et enseignant). Un SDA interne va ainsi apparaître dans la classe puisque durant la séance, les élèves sourds vont par moment s'extraire du SDP pour interagir avec le traducteur. Nous avons étudié la nature des échanges qui se déroulaient alors (Assude, Millon-Fauré et al., 2018) et je vais présenter ici les phénomènes que nous avons relevés concernant une de ces séances de mathématiques.

Nous notons tout d'abord **une synchronisation globale entre tous les élèves**. En effet, nous pouvons dire qu'à la fin de la séance, le temps praxéologique du SDA et celui du SDP ont, dans l'ensemble, atteint le même point : tous les élèves ont réalisé les mêmes tâches, rencontré les mêmes techniques et les élèves sourds ont eu accès aux mêmes éléments technologiques que leurs camarades. Pourtant si nous procédons à une analyse plus fine, nous pouvons mettre en évidence **une succession de désynchronisations et de resynchronisations** des deux systèmes didactiques : les temps praxéologiques du SDA et du SDP n'avancent pas toujours de concert. Nous avons en effet mis en évidence divers moments où le temps praxéologique du SDA prenait du retard sur celui du SDP. Ceci est notamment dû aux problèmes étudiés dans la partie précédente en lien soit avec la traduction simultanée en général, soit plus spécifiquement avec la traduction en langue des signes. Pendant ce temps, les échanges dans le SDP se poursuivent et le temps praxéologique propre à ce système didactique continue d'avancer.

Cependant, nous avons également mis en évidence certaines accélérations du temps praxéologique du SDA par rapport à celui du SDP. Nous avons tout d'abord constaté que le traducteur ne traduisait pas l'intégralité des discours qui s'échangeaient dans la classe : il sélectionnait uniquement les informations les plus importantes pour la réalisation de la tâche. Par ailleurs, l'existence d'un SDA externe (les regroupements ULIS qui sont organisés en dehors des heures de cours) joue également un rôle dans l'accélération du temps praxéologique du SDA interne par rapport à celui du SDP. En effet, sachant que les points les plus délicats pourront être retravaillés et réexpliqués en dehors des cours, le traducteur peut se permettre de laisser de côté certains aspects non essentiels pour la tâche actuelle et les élèves savent qu'ils pourront poser les questions qui leur restent encore à un autre moment. Enfin, un dernier facteur facilite l'avancée du temps praxéologique du SDA interne par rapport à celui du SDP : lorsque durant la phase de dévolution, l'enseignant cherche à répondre aux questions de tous les élèves de la classe, le traducteur, lui, ne se préoccupe que des points qui posent problème aux deux élèves qu'il suit. Ainsi, alors que le SDP

échange sur le fonctionnement du vélo qui ne paraît pas clair pour certains élèves, le traducteur et 'ses' élèves abordent déjà les problèmes de conversion entre pouces et centimètres, ce qui permet au temps praxéologique du SDA de prendre une petite avance sur celui du SDP.

Nous avons ainsi pu mettre en évidence certains moments où le SDA se désolidarise du SDP : le traducteur et 'ses' élèves se retrouvent ainsi comme isolés, coupés du reste de la classe et le temps praxéologique du SDA avance alors à son propre rythme et dans sa propre direction, indépendamment de celui du SDP. Ces apartés avaient toutes pour objectif de faciliter l'accès à la tâche pour les élèves sourds, et nous les avons donc nommés **'bulles de compréhension'**. Nous avons en outre observé que, dans la séance étudiée, ces bulles permettaient de resynchroniser le SDA avec le SDP : certaines peuvent être interprétées en termes de prise de retard du SDA ; mais d'autres traduisent une accélération du temps praxéologique du SDA, donnant ainsi la possibilité aux élèves sourds de rejoindre régulièrement le SDP et de partager certains moments clés (comme par exemple la mise en commun et l'institutionnalisation) avec leurs camarades.

Certes, ces bulles de compréhension excluent durant un temps, les élèves du SDP, les privant de fait des informations qui s'y échangent alors. Nous pouvons par conséquent nous demander si ces éléments qui leur échappent n'auraient pas pu avoir un intérêt pour eux : même si les réponses données à la classe ne correspondent pas aux questionnements actuels des élèves sourds, elles peuvent apporter un enrichissement soit pour la suite du cours, soit, même, sur le plan de la culture personnelle. De plus, écouter les interrogations de ses camarades et essayer d'y répondre constituent un exercice bénéfique. Toutefois, des choix s'imposent : dans la mesure où pour les raisons précédemment évoquées, le temps praxéologique du SDA accuse à certains moments du retard par rapport à celui du SDP, ces bulles de compréhension nous paraissent indispensables pour la resynchronisation des deux systèmes didactiques. Il convient cependant de sélectionner avec attention les moments où ces bulles de compréhension peuvent apparaître afin de ne pas priver les élèves sourds de moments clés du SDP. Or ce choix paraît d'autant plus délicat qu'il doit être réalisé très rapidement, sans connaître exactement la nature des échanges qui vont se tenir dans la classe…

En ce qui concerne la **topogenèse**, nous pouvons observer que **le traducteur adopte généralement une position basse** : l'essentiel de ses interventions vise à s'assurer de la dévolution de la tâche auprès de 'ses' élèves et il n'apporte pas d'évaluation des productions proposées ; de plus ses réponses aux questions des élèves sourds ne comportent que peu d'éléments de guidage vers les techniques attendues. Le traducteur a finalement quasiment la même position que l'enseignant de la classe, même s'il pose parfois quelques questions destinées à faciliter le raisonnement des élèves ou à revenir sur certains de leurs présupposés, notamment durant la phase de recherche. Cette similitude dans les positions adoptées peut s'expliquer par la spécificité de ce traducteur en particulier : étant un ancien professeur de mathématiques, il dispose de bonnes connaissances en didactique et

pédagogie qui lui permettent d'accompagner la réflexion des élèves, tout en conservant une certaine réticence didactique.

En ce qui concerne les élèves, nous pouvons constater qu'ils sollicitent essentiellement le traducteur pour la compréhension de la consigne, mais peu, finalement, en ce qui concerne le travail mathématique. Ils cherchent, comme leurs camarades, à réaliser la tâche proposée, échangent entre eux lors de la phase de travail en groupe et l'un des deux interviendra même (avec pertinence) lors de la mise en commun en classe entière. Nous pouvons donc dire qu'**ils occupent une position plutôt haute dans leur topos d'élève**.

Ainsi, dans cette étude de cas, nous avons observé que le SDA et le SDP n'étaient pas toujours synchrones, mais que l'apparition de bulles de compréhension avait régulièrement permis une resynchronisation des deux systèmes didactiques. Par ailleurs, l'étude de la topogenèse nous a montré que le traducteur réussissait à conserver une position plutôt basse, ce qui laisse la possibilité aux élèves sourds d'occuper pleinement leur topos d'élève.

- ***Deux SDA simultanés***

Je terminerai cette étude des SDA internes par la présentation d'un cas quelque peu particulier. Une des enseignantes avec lesquelles nous travaillons a en effet décidé de regrouper quelques élèves NAE de sa classe et de travailler avec eux, une fois par semaine, sur un problème de mathématiques pendant que le reste de la classe réfléchit, en quasi-autonomie, à une activité tout à fait différente. Il s'agit bien de mon point de vue de deux systèmes didactiques distincts, dans la mesure où les groupes d'élèves concernés et les tâches travaillées diffèrent, le seul point commun se situant au niveau de l'intervenant qui dans les deux cas se trouve être l'enseignante de la classe. Aucun des deux systèmes ne peut représenter un système didactique principal, le SDP étant ici représenté par le travail en classe entière qui s'effectue dans les autres séances. Ce dispositif correspond donc selon moi à la mise en place simultanée de deux SDA, tous deux associés au même SDP. Le schéma de ces deux systèmes didactiques peut donc être représenté de la manière suivante (afin de ne pas surcharger le dessin le SDP n'y figure pas) :

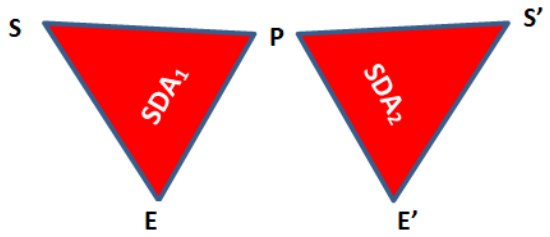

Figure 3. Schéma représentant les 2 SDA simultanés encadrés par l'enseignante de la classe

Ce cas se distingue des situations que nous venons d'étudier dans la mesure où nous avons ici deux systèmes didactiques auxiliaires qui se trouvent être différés par rapport au SDP auquel ils sont associés. Toutefois, comme les deux SDA sont simultanés et qu'ils partagent un des acteurs (l'enseignante), des phénomènes de **mise en concurrence des systèmes**

didactiques, comparables à ceux repérés précédemment, vont apparaître. C'est la raison pour laquelle je fais le choix de rapprocher ce dispositif des systèmes didactiques internes. Soulignons dès à présent la différence fondamentale qui existe entre ces deux configurations : dans les SDA internes, c'était un élève (ou éventuellement quelques élèves) qui constituai(en)t le trait d'union entre les deux systèmes didactiques. Appartenant simultanément au SDA et au SDP, cet élève (ou ces élèves) pouvai(en)t être sollicité(s) par chacun des deux intervenants et, comme nous l'avons vu, divers phénomènes risquaient alors d'apparaître : variations entre le contrat didactique du SDA et celui du SDP, impossibilité pour l'élève de participer en même temps au SDP et au SDA, sur-étayage de la part de l'intervenant du SDA… Dans le cas qui nous occupe à présent la situation est tout autre : à un temps t donné, chaque élève n'appartient qu'à un seul système didactique (dans certaines séances ce sera le SDP, dans d'autres l'un des SDA) et échappe donc aux inconvénients causés par une double appartenance simultanée ; seule l'enseignante va devoir passer d'un système didactique à l'autre.

Même si cette recherche ne fait que débuter, nos premières analyses de séances, nous montre que l'enseignante consacre l'essentiel de son temps au SDA des élèves NAE : elle se contente de distribuer aux autres groupes un support sur lequel se trouve une activité complètement différente de celle travaillée avec les élèves NAE, puis passe deux ou trois fois dans l'heure pour relancer leurs recherches, sans réellement apporter d'éléments de guidage. Au cours de la séance, il lui arrivera également d'interrompre ses échanges avec les élèves NAE pour donner aux autres groupes quelques repères quant à l'organisation de leur travail (du type « à présent, vous pouvez mettre en commun vos recherches personnelles »). Les groupes travaillent alors en quasi-autonomie, échangeant entre eux sans solliciter l'enseignante. De leur côté, les élèves NAE vont se focaliser sur la tâche qui leur est dévolue, sous l'œil vigilant de l'enseignante, qui va leur poser de nombreuses questions, afin notamment de s'assurer que la consigne est bien comprise par tous, puis pour les aider à amorcer leurs recherches et enfin pour leur permettre d'extraire de leur travail les savoirs (mathématiques ou méthodologiques) à retenir. Même si les sollicitations de l'enseignante sont nombreuses, sa position reste basse et elle pousse chacun de ces élèves, qui éprouvent généralement des difficultés pour s'investir dans les activités proposées en classe, à s'exprimer, à chercher et finalement à véritablement occuper son topos d'élève.

Il est important de noter que cette enseignante a eu l'occasion de mettre en place chacun de ces deux SDA sur des créneaux horaires distincts. Elle pouvait donc, durant une heure se consacrer entièrement aux élèves NAE, puis, lors d'un autre cours travailler uniquement avec les autres élèves de la classe. Pourtant elle a fait le choix de revenir au type d'organisation précédent qui, selon elle, s'avère plus profitable pour les élèves. Elle a en effet le sentiment que **les élèves NAE s'investissent moins dans leurs recherches lorsqu'elle reste toute l'heure à côté d'eux**. Il semble y avoir une sorte de contrat tacite qui s'installe selon lequel lorsque l'enseignante est disponible, elle se doit d'aider les élèves et ces derniers attendent donc qu'elle vienne guider leur travail. Si au contraire, une fois la

dévolution terminée, l'enseignante s'éloigne pour aller voir les autres groupes, les élèves comprennent que la résolution du problème leur incombe totalement et ils paraissent davantage s'investir dans leurs recherches. L'enseignante explique également que, lorsqu'elle reste auprès d'eux, elle a du mal à laisser les élèves chercher de manière autonome, en s'interdisant toute intervention pour rectifier une erreur ou pour relancer une recherche. Elle est pourtant consciente du fait que ces élèves, souvent plus lents que les autres, ont besoin de plus de temps pour mettre en œuvre leurs stratégies mais il semble de fait difficile pour un enseignant de refuser son aide à un élève. Le fait de s'éloigner physiquement dans la salle lui évite donc toute tentation d'intervention. Naturellement, ce dispositif ne peut fonctionner que dans la mesure où les autres élèves parviennent à travailler en autonomie, afin que l'enseignante puisse librement choisir les moments où elle vient les voir en fonction de l'avancée du travail dans le groupe des élèves NAE. Or cette condition sine qua non ne va pas de soi. Il est probable que l'expertise de cette enseignante joue un rôle dans les phénomènes observés et nous pouvons conjecturer que la mise en place d'une telle organisation dans un autre système didactique ne serait pas forcément si aisée.

Si cette organisation me paraît représenter un réel intérêt pour les élèves NAE, il reste à déterminer si celle-ci ne s'avère pas préjudiciable pour **le reste de la classe**. Nous avons donc interrogé certains élèves qui ne faisaient pas partie du SDA pour les élèves NAE. Tous les élèves interrogés disent apprécier ces séances : plusieurs mentionnent spontanément l'intérêt de ce dispositif pour les élèves les plus fragiles de la classe et perçoivent comme un avantage le fait que leur enseignante cherche à aider leurs camarades. Les élèves semblent donc partager la finalité première de ce dispositif. En outre, certains expliquent y trouver un intérêt spécifique pour eux-mêmes comme nous pouvons le voir dans le témoignage de cet élève :

> *E : « j'ai apprécié de travailler comme ça parce qu'on était en groupe et on pouvait s'aider entre nous et la prof, elle nous donnait pas des conseils, on essayait de se débrouiller tout seul. »*

Il est intéressant de remarquer que ce qui pourrait être perçu comme un inconvénient (l'absence d'accompagnement de la part de l'enseignante) est considéré par cet élève comme un avantage dans la mesure où cela lui donne la possibilité de travailler en réelle autonomie. Il développe d'ailleurs cette idée lorsqu'on lui demande la différence avec le travail de groupe mené lors des cours ordinaires :

> *E : quand on parlait, y'avait pas d'interruption. […] avec le raisonnement qu'on faisait, y'en a qui disait 'd'accord', y'en a d'autres non. Du coup on leur expliquait pourquoi et ils comprenaient pourquoi c'était juste […]. Comme on avait le temps, on était tous d'accord parce qu'on expliquait pourquoi. [en classe] y'en a ils ont pas assez de temps pour réfléchir parce qu'il faut qu'ils réfléchissent plus de temps que les autres.*

Nous voyons donc dans ce témoignage que les aides proposées habituellement par l'enseignante sont vécues par cet élève comme des interruptions des discussions et des raisonnements menés dans le groupe. Cet élève nous dit préférer pouvoir débattre

librement avec ses camarades afin de pouvoir déterminer seul la bonne réponse. On note par ailleurs cette importance du temps accordé aux recherches, temps qui paraît manquer à certains lorsque, dans les séances habituelles, l'enseignante régule l'activité des élèves pour maintenir une certaine avancée du temps didactique.

- ***Éléments de synthèse concernant les SDA internes***

Arrêtons-nous un moment pour faire le point sur ce que ces études de cas nous ont appris concernant les SDA internes et leur articulation avec le SDP associé.

Du point de vue du **contrat didactique**, nous avons pu constater que les attentes du SDA différaient souvent de celles du SDP : les AESH ont tendance à apporter un guidage beaucoup plus serré que l'enseignant et souvent l'élève n'a alors plus qu'à mettre en œuvre des techniques qu'il n'a pas lui-même choisies ; par ailleurs, la régulation immédiate des intervenants le dispense de s'interroger sur la validité de ses productions. On se retrouve alors dans un « contrat d'exécution », généralement insuffisant pour permettre les apprentissages. Ce mode opératoire conduit effectivement à une réussite à court terme (la tâche demandée est réalisée et les résultats sont justes), ce qui peut éventuellement d'une part réconforter l'élève (ainsi que l'enseignant et l'AESH qui peuvent alors avoir l'illusion que leur tâche d'enseignement a été remplie), et d'autre part permettre une première appropriation des techniques mobilisées (la reproduction, voire l'imitation peuvent faciliter une certaine 'prise en main' par l'exécutant). Cependant il est peu probable que cela suffise à la construction de véritables connaissances que l'élève pourra ensuite réinvestir seul dans une autre situation. Une explicitation et une réflexion sur les justifications des choix opérés me paraissent incontournables pour cela, et ce d'autant plus qu'un élève, accoutumé à un tel contrat, risque de perdre l'habitude de se poser ce type de questions.

En ce qui concerne la **mésogenèse**, nous avons observé peu de variations entre le milieu mobilisé dans le SDA et celui mis en œuvre dans le SDP et les quelques adaptations observées se sont avérées souvent peu pertinentes. Ces constats nous amènent à penser que l'enseignant de la classe n'a généralement pas prévu d'aménagements spécifiques pour l'élève NAE. Nous pouvons même nous demander si certains n'ont pas tendance à se décharger sur le SDA interne de la prise en charge de l'élève concerné, ce qui les conduirait à proposer moins d'adaptations qu'ils ne le font en l'absence de SDA. Or, de fait, l'AESH n'est généralement pas en mesure de concevoir lui-même les adaptations nécessaires car il découvre souvent la tâche en même temps que l'élève et il ne dispose pas du temps nécessaire pour réfléchir aux aménagements susceptibles d'être mis en place. En outre, contrairement à l'enseignant du SDP, il ne dispose pas, la plupart du temps, des connaissances didactiques et pédagogiques nécessaires à la conception d'une tâche et au choix des variables didactiques les plus appropriées.

Du point de vue **chronogénétique**, un SDA interne entre forcément en concurrence avec le SDP avec lequel il est associé puisque tous deux se déroulent en même temps : comme il est impossible de participer aux deux simultanément, l'élève devra s'extraire de l'un pour entrer

dans l'autre. Lorsqu'il se trouve dans le SDA, l'élève est donc privé des éventuelles interactions qui apparaissent dans le SDP. Le bénéfice que l'élève pourra retirer du SDA tient alors dans ce fragile équilibre entre le gain que peut lui apporter sa participation au système didactique auxiliaire en termes d'accès au savoir et la perte que représente sa sortie du SDP. Il convient également de réfléchir au retour de l'élève dans le SDP. Précisons les choses : il ne s'agit pas seulement de le laisser écouter épisodiquement les échanges qui se déroulent dans la classe, mais bien de faire en sorte qu'il soit en mesure d'y participer, sans quoi on ne peut parler d'inclusion en classe ordinaire. Cela nécessite que l'élève soit, au moins ponctuellement, 'en phase' avec ses camarades et il me paraît donc primordial que *les deux systèmes didactiques soient globalement synchronisés* à certains moments de la séance. Or il est probable que la réalisation d'une tâche donnée demande davantage de temps pour l'élève NAE, ce qui montre l'intérêt des *bulles de compréhension* dans lesquelles le temps praxéologique avance indépendamment de celui du SDP. Pour pouvoir ensuite resynchroniser les deux systèmes didactiques, il semble inévitable par moment d'accélérer le temps praxéologique du SDA par rapport à celui du SDP (par exemple en renonçant à certains échanges ou à certaines tâches du système didactique principal). Ainsi se succèderont une série de cycles de désynchronisation/resynchronisation permettant d'aboutir à une synchronisation globale des deux systèmes didactiques.

Terminons cette analyse des SDA internes avec l'étude de la question de la **topogenèse**. Nous avons pu constater que l'AESH proposait souvent à 'son' élève un guidage particulièrement serré, au point parfois de lui dicter les techniques à mettre en œuvre ou de lui signaler immédiatement les erreurs commises. Si cela évite à l'élève NAE de se retrouver confronté à un obstacle trop important pour lui, cela conduit bien souvent l'AESH à occuper une position plus haute que nécessaire. Pourtant la meilleure aide consiste parfois à ne rien faire afin de laisser l'élève chercher et expérimenter par lui-même. De nombreuses recherches décrivent ainsi des élèves qui se retrouvent en position basse lorsqu'ils sont aidés par leur AESH, ce qui risque d'entraîner une relation de dépendance vis-à-vis de toute forme d'accompagnement. Les études de cas précédemment évoquées m'amènent à entrevoir certaines pistes de remédiation par rapport à ces phénomènes :

- Les intervenants que j'ai pu observer lors de mes propres recherches m'ont paru adopter une position plus basse que celle décrite chez les AESH. Il est probable que ces différences soient en partie causées par les spécificités de ces deux intervenants. Cela ne signifie pas pour autant qu'un AESH soit moins compétent qu'un enseignant pour encadrer ce type de dispositif car certains disposent d'une expertise concernant le handicap qui constitue indubitablement un atout. Toutefois, je conjecture qu'une *formation en didactique* aiderait ces professionnels à concevoir d'autres formes d'aide qui laisseraient à l'élève davantage d'autonomie.

- Dans la mesure où les deux systèmes didactiques sont concomitants (simultanés et dans un même lieu), il me paraît pertinent de *réfléchir à la répartition des rôles entre l'enseignant et l'AESH*. Qui par exemple est en charge de l'évaluation des productions de

l'élève ? Je trouve a priori plus intéressant de décharger l'AESH de cette fonction. En effet, étant en permanence à côté de l'élève, il est tentant pour ce dernier de solliciter à tout moment la validation de l'intervenant au lieu de d'essayer d'éprouver par lui-même l'exactitude de ses résultats.

- Enfin, l'analyse d'une des études de cas (lorsque l'enseignante de la classe encadrait simultanément deux systèmes didactiques) m'amène à m'interroger sur *l'intérêt de la disponibilité permanente de l'intervenant auprès de l'élève ciblé*. Il me paraît en effet difficile, dans ces conditions, de refuser son aide ou de se retenir d'intervenir en constatant une erreur. Par conséquent, le fait pour l'intervenant de devoir ponctuellement s'échapper du SDA pour rejoindre un autre système didactique, me paraît une piste intéressante pour développer l'autonomie de l'élève.

Après cette étude des systèmes didactiques auxiliaires internes, je vais à présent m'intéresser aux SDA externes.

3) Les SDA externes

Dans la mesure où le SDA externe ne se déroule pas dans le même lieu que le SDP, le risque de s'éloigner davantage encore du système didactique principal est grand, que ce soit sur le plan de la mésogenèse, de la chronogenèse, de la topogenèse ou du contrat didactique. Je présenterai tout d'abord certains des phénomènes susceptibles d'apparaître avant d'étudier en détail un SDA externe particulier : le dispositif 'devoirs faits'.

- ***Des variations dans le contrat didactique mis en place***

J'ai eu l'occasion d'évoquer dans la partie A, certaines recherches (Toullec-Théry, Marlot et al., 2010 ; Toullec-Théry et Marlot, 2012) qui présentaient des différences dans le contrat didactique mis en place dans le SDA et celui en vigueur dans la classe : si l'on attendait des élèves, lors du SDP, une recherche autonome puis une prise d'initiative, il leur était simplement demandé, dans le dispositif d'aide, d'exécuter les directives de l'enseignant. J'ai également pu observer, au cours de mes propres recherches, des variations dans les contrats didactiques. Ainsi, en 2017, nous avons analysé un SDA, dans une école maternelle québécoise, encadré par une orthopédagogue et la séance de classe correspondante. Nous avons constaté qu'après la dévolution de la tâche, au lieu de laisser les élèves chercher de manière autonome, l'orthopédagogue avait commencé par montrer la technique ciblée ; elle avait ensuite demandé aux élèves de la mettre à leur tour en œuvre en guidant leurs actions et en rectifiant au fur et à mesure leurs erreurs. Il n'était d'ailleurs pas demandé aux élèves de confronter entre eux leurs stratégies : les interactions n'ont eu lieu qu'avec l'orthopédagogue dans une relation qui demeurait duale. Dans le SDA, il était donc attendu des élèves dans un premier temps qu'ils observent puis qu'ils imitent et éventuellement exécutent les recommandations de l'intervenante, ce qui correspondait à un contrat didactique bien différent de celui qui était mis en place dans la classe.

Par ailleurs, en 2019, Marilyn Dupuis-Brouillette a suivi un même groupe d'élèves NAE en classe ordinaire et en dispositif ULIS. Nous avons alors noté des attentes différentes dans le SDA et dans le SDP. L'intervenant du SDA acceptait, par exemple, certaines formulations maladroites pour décrire les techniques mises en œuvre alors que l'enseignant de la classe exigeait beaucoup plus de rigueur. En conséquence, quand, au cours d'une séance du SDP, un des élèves a proposé une réponse validée par l'intervenant du SDA lors d'une tâche similaire, celle-ci a été refusée par l'enseignant de la classe en raison de sa formulation inappropriée.

Ces exemples nous montrent les différences qui peuvent apparaître entre les contrats didactiques mis en œuvre dans le SDA et le SDP et celles-ci me paraissent beaucoup plus profondes dans le cas des SDA externes, notamment lorsque l'intervenant du SDA n'est pas l'enseignant de la classe : peut-être parce que l'intervenant d'un SDA interne, assiste également aux séances de classe et qu'il connaît donc mieux les exigences de l'enseignant du SDP ; ou bien parce que comme l'intervenant d'un SDA externe anime la séance toute entière, il se sent moins dépendant des règles qui régissent le SDP et plus légitime pour décider des modalités d'enseignement en vigueur dans 'son' cours... **Nous pouvons toutefois nous demander si ce double contrat didactique concernant une même discipline et parfois un même type de tâches, ne risque pas de perturber les élèves**.

- ***Étude des aspects chronogénétiques et mésogénétiques***

Dupré (2019) étudie la **chronogenèse** des SDA et des SDP associés dans différents dispositifs ULIS. Il remarque que certaines séances permettent effectivement de resynchroniser les élèves avec le temps didactique de la classe en leur donnant du temps d'horloge supplémentaire pour revenir sur des techniques vues trop rapidement (du moins pour eux) en classe. Une des élèves parvient même à terminer une évaluation commencée dans le SDP et montre ainsi qu'elle dispose bien des connaissances attendues, ce qu'elle n'avait pas eu le temps de faire en classe. Il observe également que le temps praxéologique du SDA n'est pas toujours le même que celui du SDP : dans les séances observées, les élèves du dispositif ULIS travaillent généralement sur des types de tâche qui ont été rencontrés précédemment dans le SDP et, comme ceux-ci ont à présent disparu de la classe, nous pouvons dire que le temps praxéologique du SDA est en retard par rapport à celui du SDP. Notons que comme seuls des objets de savoir anciens, précédemment institutionnalisés en classe, sont mobilisés, le temps didactique demeure bien le même que dans le SDP.

Par ailleurs, les études de cas présentées dans cette recherche illustrent également des variations dans les formes d'articulation entre SDA et SDP du point de vue **mésogénétique.** Ainsi, si dans le premier collège, on observe peu d'objets migrants et si les échanges entre l'intervenant du SDA et l'enseignant se révèlent assez rares, dans le second au contraire, les séances du SDA sont élaborées en concertation et l'on remarque des transferts d'objets migrants dans les deux sens.

Ceci illustre déjà certains phénomènes qui peuvent apparaître dans les systèmes didactiques auxiliaires externes. Examinons à présent plus en détail un SDA particulier : des séances du dispositif « devoirs faits ».

- ***Le dispositif 'devoirs faits' du point de vue mésogénétique : des savoirs d'un type différent de ceux du SDP***

Le dispositif 'devoirs faits'[34] correspond à une étude accompagnée proposée dans tous les collèges français aux élèves volontaires. Lors de notre étude de la mise en œuvre de ce dispositif dans un collège d'un quartier défavorisé de Marseille, nous avons eu l'occasion de mettre en évidence les diverses structures (linéaires ou en étoile ; planifiées ou non planifiées) qui pouvaient apparaître (Guille-Biel Winder C., Gobert J. et al., 2019). En étudiant les objets de savoir mobilisés dans ces séances (Gobert, Guille-Biel Winder et al., soumis), nous avons également pu montrer la variété de leurs statuts.

Je présenterai ici l'une de nos analyses sur un cas prototypique de séances 'devoirs faits' : les élèves travaillent sur leurs devoirs et l'intervenante (qui est professeur de physique) circule dans les rangs en répondant à leurs sollicitations. La **structure** est donc ici en étoile (les élèves travaillent chacun sur des tâches différentes et l'intervenante passe de l'un à l'autre) et non planifiée (ne connaissant pas les tâches qui allaient être abordées durant cette séance, l'enseignante n'a rien pu préparer). Regardons plus précisément les échanges qu'elle va avoir avec quatre élèves de sixième qui tentent de réaliser les devoirs donnés en cours de mathématiques. Dans ces exercices, il leur est demandé d'effectuer une addition, une soustraction, puis une multiplication de deux nombres décimaux.

Si nous analysons **le statut et la fonction des objets de savoir** présents dans le SDA, nous pouvons dire que la multiplication de nombres décimaux non entiers met en jeu des savoirs sensibles puisque les élèves découvrent en sixième ce type de tâches. Même si nous n'avons pas d'enregistrement de la séance de correction de cet exercice dans le SDP, nous pouvons conjecturer que ces objets de savoir seront également présents et que, tout comme dans le SDA, ils occuperont la fonction d'objets-cibles. Les additions et les soustractions de nombres décimaux correspondent, elles, à des savoirs désensibilisés puisque ces types de tâche figurent parmi les attendus du CM1. Par conséquent, les techniques mobilisées à cette occasion occuperont certainement dans les SDP une fonction d'objet-outil pour mieux souligner les spécificités de l'algorithme de la multiplication posée qui se trouve être l'objet-cible. Dans le SDA, au contraire, au vu des difficultés rencontrées par les élèves présents pour poser les additions et les soustractions de décimaux, l'intervenante va être contrainte de travailler ces objets pour eux-mêmes, de reprendre les techniques qu'ils mobilisent, de préciser les technologies sous-jacentes, si bien que ces objets de savoir occupent finalement dans le système didactique auxiliaire, une fonction d'objet-cible. Pour aider les élèves à convenablement poser leurs opérations, l'intervenante sera même amenée à revenir à

[34] Description du dispositif « devoirs faits » sur le site de l'éducation nationale : https://www.education.gouv.fr/devoirs-faits-un-temps-d-etude-accompagnee-pour-realiser-les-devoirs-7337

plusieurs reprises sur la valeur de chaque chiffre d'un nombre en fonction de sa position, savoir depuis bien longtemps désensibilisé. Nous pouvons alors résumer ces informations dans le tableau ci-dessous où les savoirs ayant une fonction d'objet-cible sont en gras.

<table>
<tr><th colspan="3"></th><th>SDA</th><th>SDP</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Institutionnels</td><td colspan="2">Sensibles</td><td>Produit de nombres décimaux</td><td>Produit de nombres décimaux</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Insensibles</td><td>Désensibilisés</td><td>Additions, soustractions de nombres décimaux
Valeur des chiffres d'un nombre</td><td>Additions, soustractions de nombres décimaux</td></tr>
<tr><td>Potentiellement sensibles</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Non institutionnels / non sensibles</td><td>Transparents</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Accessoires</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Inadéquats</td><td></td><td></td></tr>
</table>

Figure 4. Statuts et fonctions des savoirs pour la première étude de cas (SDA accorché au SDP)

Précisons enfin que **les objets migrants** sont ici nombreux, que ce soit dans un sens ou dans l'autre : les élèves vont introduire dans la séance 'devoirs faits', non seulement les énoncés des tâches qu'ils vont travailler dans la classe mais également la leçon construite dans le SDP ; en outre, ils ramèneront dans la classe le contenu des réponses élaborées dans le SDA. Par conséquent, nous voyons que les objets de savoir présents dans le SDA et dans le SDP (lors de la correction de cet exercice) sont très proches (même s'ils n'ont pas toujours la même fonction). Les milieux sont presque identiques dans le SDA et le SDP, et les tâches s'avèrent communes aux deux systèmes didactiques. Ceci nous amène à dire que *les milieux didactiques sont conjoints* et que *le SDA est,* dans ce cas, *accroché au SDP*.

Deux autres SDA, étudiés en détail dans un de nos articles (Gobert, Guille-Biel Winder et al., soumis) présentent des cas de figures différents :

- Dans le premier (qui vise la révision de leçons d'Histoire), on trouve peu d'objets migrants et a priori seulement du SDP vers le SDA. Au côté des objets sensibles, on trouve également des objets potentiellement sensibles (références à des faits historiques qui seront étudiés en classe dans le chapitre suivant) ou accessoires (analogies avec des situations de la vie courante), qui ne figureront probablement pas dans le SDP correspondant. Au vu des différences entre les milieux convoqués, nous dirons que *le SDA est partiellement accroché au SDP.*
- Dans le deuxième SDA (appelé 'atelier graphologie'), on ne trouve aucun objet migrant. Si certains types de tâches présents dans le SDA (par exemple les tâches de copie d'un texte) figurent dans les attendus de l'année, rien n'indique qu'ils sont actuellement travaillés dans le SDP. Par ailleurs, les tâches choisies dans le SDA relèvent davantage du cycle 2 que de la classe de 6e (en raison notamment de la longueur des textes considérés). Enfin, parmi les objets-cibles, on trouve essentiellement des objets désensibilisés (souvent depuis longtemps, par exemple en ce qui concerne l'utilisation des majuscules dans une phrase écrite) et des objets transparents (techniques à mettre en œuvre pour recopier fidèlement un texte…). Ainsi certaines techniques qui demeurent habituellement muettes au collège sont dans ce SDA clairement explicitées. Nous dirons alors que *les milieux du SDA et du SDP sont disjoints*, ce qui nous amènera à parler de *SDA décrochés.*

Les trois situations précédemment évoquées sont schématisées ci-dessous (les flèches horizontales correspondent aux transferts d'objets migrants) :

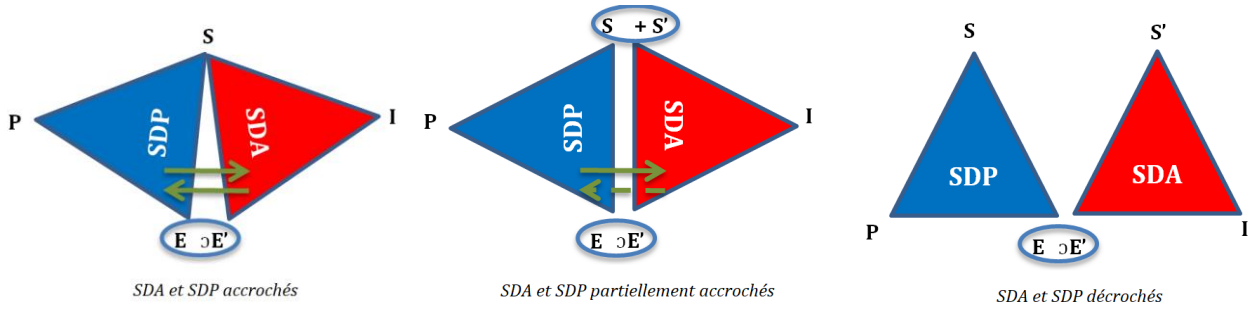

Figure 5. 3 cas de figure d'articulation SDA/SDP

Ces études nous montrent **la variété des configurations qui peuvent apparaître du point de vue mésogénétique** : la proximité avec les objets de savoir du SDP (leur nature, leur statut, mais également leur fonction) et la quantité d'objets migrants qui transitent d'un système à l'autre fluctuent beaucoup en fonction des cas.

- ***Le dispositif 'devoirs faits' d'un point de vue topogénétique : une répartition des rôles et des positions comparables à celles de la classe ?***

Du point de vue topogénétique, **les rôles occupés par la plupart des intervenants nous ont rappelé ceux habituellement pris en charge par l'enseignant de la classe**. Ainsi, certains passent d'un groupe d'élèves à l'autre en contrôlant leurs productions ou en tentant de répondre à leurs sollicitations, comme le ferait un enseignant lors d'une séance d'exercices. On note toutefois une position un peu plus haute chez certains. L'enseignante de physique précédemment décrite, par exemple, guide les techniques qui doivent être mises en œuvre, allant même souvent jusqu'à prendre le stylo pour poser elle-même certaines opérations. D'autres intervenants organisent dans leur séance une forme d'intervention qui ressemble à un cours magistral-interactif : ils donnent des explications sur la leçon, interrogent les élèves, construisent avec eux des éléments de cours qu'ils notent ensuite au tableau, s'appuient parfois sur une certaine mémoire didactique (Brousseau & Centeno, 1991) propre au SDA… Cependant, ponctuellement il arrive que l'on observe chez certains **une attitude inhabituelle pour un enseignant**. Ainsi l'enseignante de physique reconnaîtra ses difficultés pour répondre à la question posée dans un des exercices :

> *P : alors comme phrase, en fait j'ai pas trop de modèle. C'est pour ça que j'aurais tendance à dire euh… Vous êtes sûrs que vous avez pas un modèle dans votre cahier ?*

De même, dans une autre séance, l'intervenant qui doit accompagner la réalisation d'un exercice de technologie, se place tout d'abord en position basse, demandant aux élèves de lui expliquer le cours et n'hésitant pas à poser quelques questions pour mieux comprendre :

> *P : 'Dans un objet technique'… C'est quoi un objet technique ?*
> *E : C'est un objet fabriqué par l'homme.*
> *P : Par l'homme ? Bien. Je savais pas, tu me l'apprends. Merci.*

Notons que cette configuration ne durera pas. Très vite, l'enseignant reprendra une position plus courante, posant des questions pour pousser les élèves à expliciter leur cours dans une ignorance qui, cette fois, sera feinte et expliquant les notions non comprises à partir de ses connaissances personnelles.

Une **autre illustration de topogénèse atypique** est révélée par un AED lors de la description de ses interventions dans le dispositif 'devoirs faits' : il nous explique en effet que si la première moitié de ses séances est consacrée à la réalisation des devoirs des élèves, durant la deuxième moitié, par contre, une sorte de quizz est organisé dans lequel les questions choisies par l'intervenant portent sur des savoirs scolaires travaillés en classe et sur lesquels les élèves éprouvent des difficultés. L'intervenant insiste sur l'importance de l'aspect ludique de cette organisation notamment pour les élèves de sixième car ces derniers ont du mal à rester concentrés toute l'heure et ce stratagème leur permet d'apprendre tout en s'amusant. La documentaliste de l'établissement organise également, durant ses séances 'devoirs faits', une forme de jeu destiné à enrichir le vocabulaire des élèves participants ainsi que leurs connaissances orthographiques. Suite à quelques parties menées avec eux, elle les laisse d'ailleurs jouer seuls, en surveillant de loin, après avoir confié à deux élèves du groupe le soin de s'assurer du respect des règles et de l'investissement de leurs camarades.

Les élèves, quant à eux, occupent généralement le topos qui doit être le leur (ils réfléchissent aux exercices qui leur sont donnés, posent des questions, tentent de répondre à celles qui leur sont posées..), ce qui en soi constitue déjà un constat intéressant car beaucoup d'entre eux sont des élèves NAE et il est donc probable qu'ils ne remplissent pas les mêmes rôles lorsqu'ils sont en classe. Notons de plus que ponctuellement il arrive que certains élèves adoptent des rôles qui n'entrent pas forcément dans le topos d'élève : ainsi un des élèves sera mandaté pour expliquer l'un des exercices à ses camarades, deux autres effectueront une correction croisée de leurs productions… Par ailleurs, certains témoignages d'intervenants signalent également d'autres particularités dans les rôles occupés par certains élèves du SDA. Il apparaît notamment, que durant ces séances, des élèves s'amusent, bavardent, refusent de se mettre au travail, prétendant ne pas avoir de devoirs ou ne pas avoir amené leurs affaires. Si des phénomènes de ce type peuvent ponctuellement se produire dans des cours ordinaires, ils paraissent, aux dires des intervenants, beaucoup plus fréquents et conséquents dans les séances devoirs faits. Nous voyons donc dans ces exemples quelque peu atypiques, des illustrations d'une répartition des rôles différentes de celle que l'on peut trouver dans un cours ordinaire.

- ***L'influence des spécificités de l'intervenant sur l'organisation de la séance 'Devoirs faits'***

Plusieurs facteurs peuvent expliquer les différences que nous avons pu observer dans les séances de ce dispositif : la taille et l'homogénéité du groupe (s'agit-il d'élèves de même niveau, voire d'une même classe ? rencontrent-ils le même type de difficultés ?...), les spécificités des élèves (sont-ils vraiment volontaires ? sont-ils relativement autonomes ?...), les spécificités de l'intervenant… Dans un de nos articles (Millon-Fauré, Assude et al., en

cours d'écriture), nous nous sommes intéressées à ce dernier facteur que nous avons cherché à étudier en nous appuyant non seulement sur nos observations de séances mais également sur les témoignages des acteurs. Ceci nous a conduites à mettre en évidence l'impact de six critères en lien avec les connaissances et conceptions de l'intervenant :

- Les connaissances pédagogiques. Les AED, par exemple, se plaignent souvent de ne pas disposer des mêmes connaissances pédagogiques que les enseignants, notamment en ce qui concerne la gestion de groupe ou la mise au travail des élèves. Ce facteur peut également influer sur le type de guidage (plus ou moins soutenu) qui sera proposé.
- Les connaissances disciplinaires. Certains intervenants redoutent notamment d'encadrer des devoirs dans une discipline dont ils ne sont pas experts. Dans ce cas, il s'avère effectivement difficile d'évaluer l'exactitude de la production d'un élève ou de lui fournir des explications.
- Les connaissances didactiques. Même lorsque l'intervenant possède les connaissances correspondant aux enjeux de l'exercice, le fait d'être ou non enseignant dans la discipline modifie ses interventions. Nous avons ainsi pu observer certains intervenants qui n'avaient pu guider un de leurs élèves vers la réponse attendue parce qu'ils ignoraient le contrat didactique de la classe. Par ailleurs, le discours qui accompagne la mise en œuvre des techniques (qu'il s'agisse de celui fourni par l'intervenant ou de celui que l'intervenant demande à l'élève) est également différent lorsque la séance est encadrée par un enseignant de la discipline concernée.
- La connaissance du contexte social et scolaire. D'après certains intervenants, le fait d'avoir vécu une situation proche de celle rencontrée par les élèves (être par exemple issu de la même catégorie socio-économique, avoir eu des difficultés à l'école…), favorise la compréhension des élèves et améliore l'aide qu'ils peuvent fournir.
- La connaissance des élèves. L'accès à certaines informations sur l'histoire de la classe (à la fois la mémoire didactique et les enjeux des prochaines séances) mais également sur le profil des élèves (leurs points d'appuis et leurs difficultés) permet à l'intervenant d'apporter des réponses plus adaptées aux demandes de chacun.
- Les conceptions de l'intervenant concernant l'aide à apporter. Si tous les intervenants cherchent à aider du mieux qu'ils le peuvent les élèves, l'analyse de leur discours nous a montré que tous ne concevaient pas leur rôle dans le dispositif de la même manière. Ainsi, si pour certains il s'agit de faire faire les devoirs, d'autres cherchent avant tout à s'assurer que la leçon est bien apprise ou à réactiver les savoirs désensibilisés qui s'avèrent utiles pour comprendre le cours. Certaines conceptions de l'aide à apporter visent également des enjeux plus transversaux, comme la volonté de rendre les élèves plus autonomes ou de réussir à remotiver ceux qui sont en décrochage. Par conséquent en fonction de l'objectif poursuivi, l'intervention proposée pourra s'avérer radicalement différente.

Cette analyse pourrait donner l'impression que seul l'enseignant de la classe et de la discipline est à même d'accompagner les élèves dans la réalisation de leurs devoirs. Tel n'est pas mon propos. L'enseignant de la discipline et de la classe est effectivement a priori le plus compétent pour redonner les explications données en cours ou évaluer les productions des élèves, mais d'autres types d'interventions me paraissent également intéressantes. Tout d'abord si l'intervenant connaît les savoirs en jeu dans l'exercice proposé sans pour autant

disposer de connaissances dans la didactique de la discipline, il pourra alors apporter une approche différente du sujet qui pourrait s'avérer plus parlante pour certains élèves. À condition toutefois de s'assurer de la rigueur de son discours et d'établir des liens avec les explications proposées par l'enseignant de la classe.

En outre, même si l'intervenant ne dispose pas des connaissances nécessaires pour réaliser l'exercice proposé, son aide peut tout de même s'avérer profitable. En effet, il lui est possible de se positionner **non comme celui qui sait mais comme celui qui accompagne l'étude**. Il est alors avant tout là pour procurer à l'élève les conditions requises (notamment en ce qui concerne un temps et un espace de travail) pour pouvoir réaliser lui-même ses devoirs. Dans ce cas son ignorance de la didactique et même des savoirs concernés (pour peu qu'elle soit assumée et publique), loin de représenter un handicap, constitue selon moi un atout. En effet, celle-ci amène l'intervenant à se placer naturellement en position basse et donc à donner aux élèves une position attendue haute : il devient du coup légitime de demander à l'élève d'expliquer son cours ou ses productions et de lui poser des questions 'naïves', même sur les notions les plus élémentaires. L'intervenant n'est plus vu comme une personne ressource que l'on peut solliciter pour effectuer les devoirs à sa place et l'élève devrait par conséquent se sentir davantage en charge de la tâche qui lui a été confiée. Cela peut également favoriser les interactions entre pairs, l'intervenant n'étant pas en mesure de statuer lui-même sur la validité des réponses proposées. Enfin, si l'intervenant se place tout comme l'élève en position d'apprenant, il sera amené à mettre en œuvre des techniques de recherche d'informations (dans le cours, le manuel, internet…) que l'élève peut, par frayage, assimiler, améliorant ainsi son autonomie. Cette vision de l'enseignement, fondamentalement différente de celle habituellement mise en œuvre dans les classes ordinaires, n'est pas sans rappeler la *« pédagogie de l'enquête »* que Chevallard et Ladage appelaient de leurs vœux :

> *« [dans le paradigme du questionnement du monde et la pédagogie de l'enquête], l'élaboration d'une réponse* R *à une question* Q *ainsi proposée n'est plus la prérogative du* professeur y *mais elle est* au cœur du travail *de* X *sous la direction de* y, *ce dernier cessant de « professer » pour devenir un* directeur d'étude *ou* directeur d'enquête. *» (Ladage et Chevallard, 2011, p.87)*

Un des acteurs du dispositif 'devoirs faits' rappelait d'ailleurs que l'objectif n'était pas que les devoirs soient justes, mais uniquement qu'ils soient faits. Les intervenants n'ont donc pas à se sentir tenus d'évaluer la production des élèves ou de les aider à fournir une réponse exacte. Au contraire, amener l'élève à corriger ses erreurs durant le SDA, risque de masquer ses difficultés aux yeux de l'enseignant qui ne pourra pas alors mettre en œuvre dans le SDP la remédiation éventuellement nécessaire. Toutes ces considérations m'amènent à penser qu'il est possible pour un intervenant n'étant pas enseignant de la classe, ni même un expert de la discipline d'apporter une aide aux élèves, à condition toutefois de clairement expliciter la nature de cette aide afin qu'aucun acteur (élèves, parents et collègues) ne se méprenne sur les effets attendus (un devoir n'est pas supposé être juste parce qu'il a été réalisé dans une séance de dispositif. Il est juste supposé être fait et refléter le niveau de l'élève).

- ***Éléments de synthèse concernant les SDA externes***

Ces réflexions m'ont permis de montrer les variations qui pouvaient apparaître entre un SDA et le SDP correspondant, notamment du point de vue des fonctions mésogénétiques, chronogénétiques et topogénétiques : les objets de savoir et la manière de les travailler peuvent largement différer par rapport à ce qui se fait dans la classe ; les temps praxéologiques ne coïncident pas forcément ; du point de vue du contrat didactique, les attentes concernant les rôles et les productions des élèves peuvent être très éloignées… Nous pouvons alors nous demander si les élèves vont parvenir à utiliser, une fois de retour dans la classe, le travail effectué dans le SDA et par conséquent quel sera l'impact du dispositif d'aide sur le système didactique principal. Ces questions sont d'autant plus délicates que les élèves concernés sont généralement des élèves NAE, qui rencontrent certainement plus de difficultés que les autres pour décontextualiser les connaissances apprises dans une situation d'enseignement et les transférer ensuite à une autre. Cette attention portée sur le lien entre le SDA et le SDP me paraît importante à plus d'un titre. Tout d'abord, l'intervenant doit pouvoir mesurer les effets de son investissement : s'il n'obtient pas de retours sur les effets produits dans le SDP, il risque, plus ou moins consciemment de chercher à obtenir des réussites rapides dans le SDA, quitte à augmenter pour cela le guidage proposé. Mais, la mise en évidence des répercussions du dispositif sur le SDP se révèle surtout importante pour l'élève. Sans cela, il risque de penser ses efforts inutiles, de se décourager et de ne plus s'investir dans le système didactique auxiliaire. Rappelons que la valeur scolaire ne peut se gagner que dans le système didactique principal et que c'est donc dans la classe qu'il doit percevoir les bénéfices du travail fourni dans le SDA.

Or, il semble rare, aux dires des acteurs du dispositif 'devoirs faits', que cette aide produise des effets perceptibles dans le SDP, notamment en ce qui concerne les résultats des évaluations, ce qui demeure le critère le plus couramment utilisé pour mesurer les efforts d'un élève. Bien que certains intervenants des SDA nous disent constater des améliorations, soit dans le comportement soit dans les connaissances de la plupart des élèves qu'ils accompagnent, il semble que ces progrès demeurent non perceptibles dans la classe. Plusieurs raisons peuvent être avancées face à ce constat. Il est d'une part possible que l'élève ne parvienne pas à reproduire dans le SDP ce qu'il réussit à mettre en place dans le SDA : il n'occupe un topos d'élève que dans l'espace protégé, en tout petit comité, qui caractérise le dispositif d'aide ou bien, privé de l'accompagnement de l'intervenant, il ne parvient plus à mettre en œuvre les techniques apprises dans le SDA... D'autre part il se peut qu'en dépit de ses progrès, les réponses proposées demeurent très en-deçà des attentes de l'enseignant : ainsi un élève qui, à une dictée, ne fait plus que vingt fautes au lieu des quarante initialement effectuées, obtiendra tout de même un zéro ; de même, un élève risque de ne toujours pas pouvoir effectuer les simplifications de fractions que l'on attend de lui, même s'il a passé plusieurs séances 'devoirs faits' à étudier ses tables, ce qui s'avère une

condition nécessaire mais non suffisante pour réussir ce type de tâche. Nous parlons alors *d'effets colibri* :

> *« Nous avons nommé effet colibri, l'évolution d'un élève par rapport aux apprentissages ou par rapport à la position prise dans le topos d'élève sans que cette évolution ne se traduise nécessairement dans les évaluations formelles » (Assude, Millon-Fauré et al., soumis, p.13)*

Notons que cet oiseau, qui est le plus petit du monde, se révèle pourtant particulièrement vorace et plein d'énergie rapporté à sa taille. De même, ces progrès réalisés grâce au dispositif 'devoirs faits' qui paraissent à première vue imperceptibles, nous semblent particulièrement prometteurs et susceptibles d'initier de réels changements… à condition de se donner la possibilité de les repérer et de les valoriser dans la classe... Ces réflexions m'amènent à penser qu'il faudrait renforcer le lien entre SDA et SDP afin que l'élève perçoive, dans la classe, le bénéfice des efforts qu'il a pu fournir dans le dispositif d'aide. C'est pour cette raison que nous avons imaginé un type particulier de SDA externe : *le dispositif préventif*.

7) Un SDA externe particulier : les dispositifs « préventifs »

L'idée de ce dispositif a émergé lors d'une recherche collaborative concernant la résolution de problèmes, recherche menée avec d'une part des enseignantes d'une école primaire québécoise et d'autre part des chercheurs français et canadiens. Une enseignante, remarquant que certains élèves de sa classe demeuraient généralement passifs durant ce type de séances, a proposé de mettre en place une aide en amont de la situation d'enseignement. Cette organisation contraste donc avec les dispositifs de soutien habituellement mis en place et qui visent à remédier aux difficultés constatées durant le SDP : il s'agit cette fois de déterminer avant que la séance de classe n'ait eu lieu, quels sont les élèves qui rencontreront des obstacles, lors de l'exécution de la tâche prévue, et quelle sera la nature de ces obstacles. Par conséquent l'objectif n'est pas de remédier aux difficultés rencontrées mais d'éviter que celles-ci ne se produisent. Nous parlerons alors de **dispositif préventif** (préventif devant ici être entendu au sens de 'qui est destiné à prévenir, empêcher un mal, une maladie etc. de se produire.'(Larousse)) et plus précisément de **SDA pré** (le SDA post qui complète ce dispositif sera présenté par la suite).

Afin de modéliser les fonctions de ce dispositif et éventuellement d'améliorer sa mise en œuvre, nous avons suivi et analysé plusieurs expérimentations, dans lesquelles nous avons joué sur divers paramètres : mise en place au Québec ou en France ; à l'école maternelle, élémentaire ou au collège ; variation dans les situations du SDP, dans l'accompagnement proposé aux enseignants ; SDA mené par l'enseignant de la classe, un autre enseignant ou un intervenant qui n'était pas enseignant… Sans reprendre dans le détail l'intégralité de nos recherches, qui ont, au fil des ans, alimenté plusieurs articles (Theis, Assude et al., 2014 ; Theis, Morin et al., 2016 ; Assude, Koudogbo et al., 2015 ; Assude, Millon-Fauré et al., 2016 ; Millon-Fauré, Theis et al., 2018 a ; Millon-Fauré, Theis et al., 2018 b…), je vais tenter de

croiser nos observations et d'en extraire des éléments génériques afin d'étudier les caractéristiques de nos dispositifs.

- ***SDA pré : la fonction mésogénétique***

Les dispositifs d'aide habituels visent une remédiation portant sur les difficultés que les élèves concernés ont rencontrées durant le SDP et ils travaillent donc sur des objets sensibles ou désensibilisés afin de parvenir à combler leurs lacunes. Pourtant ces objets ont généralement déjà été travaillés en classe, ils ont même parfois déjà fait l'objet d'une évaluation et ils risquent de ne plus être utiles dans le SDP de sitôt : les types de tâche travaillés dans le SDA correspond généralement à ceux qui viennent d'être travaillés dans le SDP, pas forcément à ceux qui le seront dans la séance suivante. L'objectif du dispositif préventif consiste au contraire à préparer les élèves à la situation d'enseignement qui va prochainement avoir lieu dans le SDP. Les objets qui vont être introduits dans le SDA seront également présents dans le SDP auquel il prépare, mais parfois avec une fonction différente : un savoir qui ne serait considéré dans le SDP que comme un outil pour appréhender des objets sensibles, peut prendre dans le SDA une fonction d'objet-cible, qui sera travaillé pour lui-même, s'il est susceptible d'empêcher, pour les élèves présents, l'exécution de la tâche. Cette préparation à la situation d'enseignement du SDP peut prendre **différentes formes** :

Certains enseignants vont décider de présenter le milieu matériel que les élèves vont devoir utiliser dans la classe afin de leur donner la possibilité de le manipuler et de se l'approprier. D'autres travailleront sur la consigne afin de s'assurer que les élèves ont bien compris chacun des termes qui la composent et qu'ils ont bien repéré les règles définitoires du jeu. Beaucoup choisiront de proposer une sous-tâche parmi celles auxquelles les élèves vont être confrontés dans le SDP : ceci permettra d'envisager des techniques qui pourront ensuite être mises en œuvre dans la classe. Il est également possible de chercher à réactiver des savoirs désensibilisés parfois depuis longtemps, qu'il conviendra de remobiliser pour résoudre le problème prévu dans le SDP. Ce dispositif peut aussi permettre de travailler sur des objets transparents ou accessoires, dont les élèves auront besoin pour réaliser la tâche qui sera proposée en classe. Cette réflexion a moins sa place dans le SDP, dans la mesure où, d'une part, ces savoirs, ignorés de l'institution, ne figurent pas parmi les objectifs d'enseignement de la discipline et, d'autre part, étant souvent spontanément assimilés et utilisés par la plupart des élèves, ils ne nécessitent pas une explicitation en classe entière. Par contre, ils sont de nature à bloquer l'activité disciplinaire de certains élèves et par conséquent, il convient de les aider à surmonter ces obstacles. Une des enseignantes nous explique ainsi apporter, pendant les SDA pré, beaucoup plus d'informations qu'elle ne le fera lors de la dévolution de la tâche en classe entière. En effet, selon elle, certaines sous-tâches secondaires sont susceptibles d'arrêter les élèves NAE avant qu'ils ne soient confrontés au véritable enjeu de la situation, alors qu'elles constituent des défis accessibles et enrichissants pour les autres élèves de la classe : « *Là, j'ai vraiment donné plus d'informations. Tout ce que je pense qui peut accrocher, je le dis. J'enlève tout ce qui n'est pas obligatoire. Je me demande qu'est-ce que c'est mon but et le reste, alors je le*

donne. [mais je ne fais ça qu'avec les élèves NAE, parce que les autres], chaque fois qu'ils se trompent et qu'ils voient leurs erreurs, c'est vraiment criant. C'est plus profitable, mille fois plus que quand moi je donne la solution. [Les élèves moyens] si je leur donne la chance de se tromper et qu'après je leur explique, je leur donne une chance de devenir plus forts. »

Le choix concernant le contenu d'un SDA pré est donc large et nous avons étudié (Millon-Fauré, Marchand et al., 2021) une liste (fournie mais non exhaustive…) de dispositifs préventifs qui pourraient être mis en place pour une même situation d'enseignement portant ici sur l'écriture de programmes de construction. Le choix du contenu le plus pertinent nécessite une analyse a priori détaillée de la situation d'enseignement envisagée (Koudogbo, Theis et al., soumis) afin de repérer les difficultés qu'elle peut soulever, puis, à partir de là une réflexion sur la sélection des élèves de la classe qui risquent le plus d'être arrêtés par certains de ces écueils et sur les moyens à mettre en œuvre pour les aider à les surmonter.

Par ailleurs, lors des mises en œuvre que nous avons pu étudier, nous avons repéré de nombreux **objets migrants** qui transitent du SDA vers le SDP à l'initiative des élèves. Ainsi, lors de la dévolution, une élève apportera dans la classe, une précision concernant la consigne, qui avait été donnée dans le SDA mais qui n'avait pas été reprise en classe. Lors du moment exploratoire, les techniques mises en œuvre par les élèves du dispositif rappellent souvent celles qui avaient été abordées lors du SDA. Notons que certains élèves réutilisent parfois spontanément des techniques auxquelles ils n'avaient pas eux-mêmes pensé durant la séance d'aide, mais qui avaient été présentées par leurs camarades. Tout ceci illustre les liens forts qui existent dans ce dispositif entre le SDA et le SDP et surtout nous montre que les élèves parviennent à réutiliser en classe au moins une partie du travail effectué durant la séance d'aide.

Précisons toutefois, que si le SDA pré facilite l'appréhension du milieu par les élèves NAE, il ne peut pas toujours pallier les éventuelles lacunes de la situation prévue dans le SDP. Ainsi, nous avons pu observer une enseignante québécoise qui avait choisi une situation délicate à mettre en œuvre, comme nous avons pu le réaliser lors de l'analyse a priori (Marchand, Theis et al., soumis) : cette situation mobilisait en effet différentes notions que les élèves confondent souvent (volume / capacité / aire…) et le milieu matériel choisi renforçait encore ces confusions ; en outre, cette séance comprenait un nombre important d'enjeux d'apprentissage. Ces éléments expliquent certainement pourquoi la plupart des élèves de la classe se sont retrouvés, dans le SDP, en difficulté, ne parvenant pas à envisager une technique pertinente pour résoudre le problème proposé. Pour les élèves du SDA, la séance supplémentaire dont ils ont bénéficié pour appréhender les notions de volume et capacité ainsi que leurs mesures, n'a pas suffi pour qu'ils surmontent ces obstacles lors de la séance de classe. Cependant on peut noter qu'ils ne sont pas restés inactifs et qu'ils se sont en fait comportés comme beaucoup d'élèves de leur classe, phénomène en soi remarquable pour des élèves habituellement passifs et en grande difficulté.

- ***SDA pré : la fonction chronogénétique***

Le dispositif préventif permet, comme les autres SDA externes différés de donner du **temps d'horloge supplémentaire**, ce qui constitue déjà en soi une aide pour tous les élèves un peu lents qui ne parviennent pas à suivre la cadence imposée en cours, comme nous l'explique l'une des enseignantes qui travaille avec nous :

> *« Ça va trop vite […] ils ont pas eu le temps de se demander ce qu'il y a à faire […] Y'en a tellement qui vont cent fois plus vite qu'eux qu'ils peuvent pas » (Assude, Millon-Fauré et al., 2016, p.218)*

Ce temps d'horloge supplémentaire peut s'avérer d'autant plus efficace que dans le SDA, le rythme ne sera pas le même qu'en classe : n'étant contraint ni par une quelconque progression découlant d'un programme, ni par le souci de permettre aux élèves les plus rapides de progresser, l'intervenant va pouvoir s'adapter à la cadence de son petit groupe, relativement homogène, écouter et répondre à leurs difficultés, sans se préoccuper pour une fois, de l'avancée du temps didactique. L'intervenant pourra ainsi prendre le temps d'encourager les élèves, de valoriser chaque effort, d'attendre les formulations des plus timides, ce qui peut constituer des conditions favorables à l'investissement des élèves NAE :

> *« P : Je pense qu'il y en a [des élèves en difficulté] qui s'expriment, alors qu'ils ne se seraient pas exprimés [en classe] parce que ça va juste trop vite. Là, vraiment, tout le monde est au même rythme: ils ont le temps d'avoir une idée, de l'exprimer. » (Theis, Assude et al., 2014, p.173)*

Mais la spécificité et tout l'intérêt du dispositif préventif est que ce temps d'horloge est donné en amont de la séance de classe. Ainsi, au lieu de systématiquement courir après le temps didactique en espérant amener les élèves NAE présents à comprendre des notions que leurs camarades ont déjà acquises et qui n'apparaissent plus (ou quasiment plus) dans le SDP, l'objectif est de leur permettre de **'savoir plus avant'.** Il s'agit donc cette fois de leur donner une petite avance afin de pouvoir les synchroniser avec le reste de la classe. Nous avons effectivement montré (Assude, Millon-Fauré et al., 2016) que dans les dispositifs préventifs que nous avons étudiés, le temps praxéologique progressait, dans la même direction que celui du SDP, si bien que le temps praxéologique du SDA se retrouve finalement en avance sur celui du SDP (situation inverse par rapport à celle observée dans les SDA externes habituels). La fonction mésogénétique précédemment évoquée va en effet permettre une meilleure appréhension des praxéologies visées. Ainsi, à plusieurs reprises, nous avons remarqué que, lors de la dévolution de la situation en classe entière, les élèves du SDA demandaient la parole pour éclaircir un point de la consigne ou introduire dans le milieu certaines notions pertinentes abordées dans le dispositif (ces élèves deviennent ainsi 'chronogènes', phénomène assez rare pour des élèves NAE). Dans certaines séances, le décalage entre les interventions, en début de séance, de ces élèves et les questions de leurs camarades, atteste de cette avance prise lors du SDA pré.

Il convient toutefois de prendre quelques précautions : dans les dispositifs préventifs, **le temps praxéologique doit certes avancer, mais pas trop**. Dans le cas contraire, deux écueils

peuvent surgir dans le SDP : les élèves ayant participé au SDA risquent de ne pas vouloir à nouveau s'investir dans une tâche qu'ils estiment avoir déjà effectuée (lors de l'une de nos expérimentations, l'enseignante avait demandé, dans le dispositif, d'exécuter une des sous-tâches prévues pour le SDP ; une fois dans la classe les élèves du SDA ont donc simplement attendu que leurs camardes les rattrapent, alors que l'enseignante les invitait à reprendre et améliorer leur travail) ; en outre, les élèves du SDA risquent de livrer à la classe les éléments de résolution qu'ils ont préalablement découverts lors de la séance d'aide, sans laisser à leurs camarades le temps de chercher par eux-mêmes (dans deux séances du SDP, les enseignantes ont été contraintes d'interrompre les élèves du dispositif afin qu'ils ne dévoilent pas les techniques à mettre en œuvre). Les manifestations de ces freins à l'investissement de ces élèves s'avèrent d'autant plus préjudiciables qu'il s'agit d'élèves habituellement passifs, que l'on prive ainsi d'une occasion de participer à l'activité de la classe. Il convient donc de prendre garde dans le SDA à ne pas résoudre, même partiellement, la tâche qui va être proposée dans le SDP, afin de réserver cette étape pour le travail en classe.

Il faut surtout veiller à ce que **le temps didactique n'avance pas** : ce n'est que dans le système didactique principal, en présence de l'ensemble de la classe, qu'une connaissance pourra officiellement acquérir le statut de savoir réutilisable dans d'autres situations. En effet, l'introduction de nouveaux savoirs dans le SDA ne leur donnerait pas le même statut que leur introduction dans le SDP où la classe entière peut publiquement les reconnaître comme des objets sensibles et pertinents pour certains types de tâche. Il ne nous paraît donc pas productif de réaliser dans le SDA cette étape, qui devra de toute façon être reprise dans le SDP. Mieux vaut, selon nous, donner aux élèves NAE, les moyens de réellement profiter en classe de ce processus, voire d'y participer. Ainsi, si l'avancée du temps didactique est rythmée par la dialectique ancien/nouveau, elle-même marquée par la succession des phases de dévolution et d'institutionnalisation, le SDA pré du dispositif préventif se doit de se focaliser sur les processus de dévolution, en évitant d'aller jusqu'à l'institutionnalisation.

La juste mesure dans l'avancée du temps praxéologique du SDA s'avère par conséquent délicate à déterminer. C'est la raison pour laquelle nous avons vu apparaître dans nos dispositifs une **dialectique d'anticipation/suspension** qui amène les intervenants des dispositifs que nous avons observés à dévoiler à leurs élèves des éléments de la tâche du SDP, tout en veillant à ce que leurs élèves n'en apprennent pas trop. Ainsi, à plusieurs reprises, des intervenants refuseront de répondre à certaines questions de leurs élèves et d'introduire dans le milieu les savoirs demandés (« *Mais là je veux pas vous le dire à l'avance. Je veux pas vous dire ces mots-là à l'avance parce que là, demain, vous allez vraiment en savoir plus que les autres.* »). D'autres conduiront leurs élèves à expliciter, à l'oral ou à l'écrit, les techniques qu'ils comptent mettre en œuvre dans le SDP, n'hésitant pas à demander des précisions pour pousser plus loin leur raisonnement ou encourageant les débats entre pairs qui pourraient conduire à une remise en question de certains éléments ou

à un enrichissement de certaines techniques. Mais ils ne donneront pas à leurs élèves la possibilité de véritablement mettre en œuvre ces techniques dans le SDA. Ce faisant, les élèves ne pourront s'appuyer sur les rétroactions du milieu pour améliorer leurs techniques : ils devront attendre leur retour en classe pour statuer sur l'éventuelle validité de leur stratégie, car dans la plupart des SDA que nous avons observés, l'intervenant n'apporte pas non plus de jugement sur ce point (tout au moins lorsqu'il s'agit de techniques nouvelles ; certaines évaluations par l'intervenant ont par contre pu être observées lorsqu'il s'agissait de techniques anciennes) : « *là, je veux pas vous donner d'information mathématique. Alors je ne vous dis pas si… les termes de géométrie que vous utilisez sont bons. Parce qu'il faut pas que je vous dévoile ce qu'on va faire demain ! ».*

- ***SDA pré : la fonction topogénétique***

Du point de vue topogénétique, l'une des visées de notre dispositif préventif est de permettre aux élèves NAE de **regagner un peu de valeur scolaire**, à leurs propres yeux et aux yeux du reste de la classe. Ceci nécessite de réussir à occuper, dans le SDP, un véritable topos d'élève (lire la consigne, écouter, chercher, lever le doigt, répondre aux sollicitations, poser des questions, proposer des stratégies…).

Les conditions particulières qui caractérisent **le SDA pré** (faible effectif, groupe homogène, rythme adapté aux difficultés de chacun…) s'avèrent propices à ce phénomène : il est en effet plus délicat de prendre la parole devant toute une classe dans laquelle, de surcroît, la plupart des élèves sont perçus comme beaucoup plus forts dans la discipline considérée. Par ailleurs, au vu du faible effectif, l'intervenant du SDA peut s'attacher à encourager les élèves, à tenter de leur redonner confiance en eux : *« Je vous ai réuni parce que j'ai remarqué que souvent en maths vous avez un peu peur et que vous étiez un peu perturbés. À chaque fois qu'on commençait les maths, c'était un peu difficile pour vous (…) On est là pour se rassurer, pour être bien à l'aise pour le jeudi pendant la séance »* explique une intervenante. La plupart des dispositifs que nous avons observés commence ainsi par une justification à la fois de l'intérêt du dispositif et du choix des élèves concernés. Ces précisions et notamment la désignation de la séance de classe ciblée, me paraissent essentielles pour que les élèves saisissent l'importance de leur engagement dans le SDA et pour qu'ils puissent ensuite plus facilement établir des liens avec ce qui se fera dans le SDP.

En outre, l'intervenant peut également solliciter chaque élève individuellement et il est donc plus difficile de rester inactif, comme le souligne une des enseignantes :

> *« parce qu'on se rend compte que lorsqu'on n'est qu'un petit groupe, on est capable d'aller chercher des affaires [alors] que quand on est en grand groupe, on a de la misère à se concentrer, puis à être capable de saisir ce qui se passe. Vous vous laissez un peu porter par eux-autres. » (Theis, Morin et al., 2016, p.18)*

Ces raisons expliquent que, lors de nos observations, nous avons pu noter que tous les élèves occupaient véritablement, dans le SDA, un topos d'élèves : tous s'impliquent dans les tâches qui leur sont proposées et prennent la parole, soit spontanément, soit suite à une

sollicitation de l'intervenant. Dans les entretiens post, plusieurs enseignantes soulignent d'ailleurs ce changement : *« [l'élève qui m'a le plus surpris, c'est] Henry. Plus de confiance. Et Lucas qui était complètement inexistant, j'avais l'impression sur l'APC, d'un coup il s'est révélé. »* Dans certains SDA (généralement québécois), nous avons même vu apparaître ce que nous avons appelé **un espace de questionnement** : les élèves se posent des questions et tentent d'y répondre, ce qui atteste, selon moi d'une certaine appropriation de la problématique visée et d'un engagement dans la résolution de la tâche. À cette occasion, les élèves interagissent souvent entre eux pour tenter de répondre aux questions soulevées, justifiant leur propos ou réagissant aux propositions de leurs camarades. L'intervenant, lui, garde la plupart du temps une position basse, laissant à la charge des élèves l'éventuelle validation des stratégies évoquées et se contentant de demander par moments davantage d'explicitations pour approfondir les raisonnements. Ainsi, lorsque lors d'un SDA, un élève demande « *C'est quoi l'aire ?* », l'intervenante renvoie la question à ses camarades. Chacun tente alors, avec plus ou moins de succès, d'élaborer une définition, en s'appuyant sur sa 'mémoire pratique' (Matheron, 2002) et propose de manière plus ou moins correcte, des techniques à mettre en œuvre (dénombrement de carreaux-unités, calcul…). Suite aux hésitations des élèves quant à l'opération à effectuer pour déterminer l'aire d'un carré, l'intervenante conclut finalement :

> *« Ok, il faut faire une opération mathématique. Pis là, Marielle elle n'en est pas sure, c'est quoi le calcul. On prend la longueur, la largeur, on additionne, on soustrait, on multiplie, on divise, on ne sait pas trop. Ça il va falloir retrouver ça. Demain ça va être important si on veut prendre cette stratégie-là. » (Assude, Millon-Fauré et al., 2016, p.220)*

L'intervenante refuse ainsi d'apporter elle-même le savoir qui manque à ses élèves et remet au lendemain l'élucidation de ce point. Ce faisant, elle crée une forme de suspense concernant la séance du SDP et les incite à prendre eux-mêmes en charge cette recherche. Nous trouvons l'apparition de cet espace de questionnement particulièrement intéressant pour plusieurs raisons : elle encourage l'activité langagière des élèves (formulation des conceptions, justifications de ses propos, validation ou invalidation des propositions des pairs…), dont j'ai déjà étudié l'intérêt dans la partie précédente. Par ailleurs, elle induit une position attendue haute chez les élèves leur confiant de fait la charge de l'avancée des raisonnements au sein du groupe. Et enfin, elle provoque une sorte d'attente quant à la séance du SDP qui va suivre, suscitant dès lors l'intérêt de ces élèves pour ce qui va s'y jouer. Le dispositif préventif s'avère particulièrement adapté pour mettre en place cet espace de questionnement : en effet, l'intervenant peut se permettre de laisser des questions en suspens, voire éventuellement, de ne pas reprendre certaines conceptions erronées qui pourraient à cette occasion avoir été validées par le groupe, dans la mesure où il sait que ces points seront repris et discutés peu de temps après, dans la classe.

Ainsi il apparaît que les élèves du dispositif, occupent effectivement dans le SDA un véritable topos d'élève. Si ce point nous semble déjà de bonne augure, il s'avère insuffisant pour leur permettre de regagner un peu de valeur scolaire : seul un changement dans leur attitude

publiquement reconnu (c'est-à-dire au sein de la classe) peut permettre d'atteindre un tel objectif. Il nous paraît dont important d'étudier **la topogenèse des élèves du SDA dans le SDP**. Or les observations que nous avons pu faire nous conduisent à penser que les élèves concernés occupent effectivement dans la classe une position plus haute qu'habituellement : le fait de se sentir (pour une fois…), un peu en avance par rapport à leurs camarades peut très certainement expliquer leur soudaine participation, notamment durant la phase de dévolution ; la connaissance du milieu et le travail préalable de réactivation de savoirs désensibilisés ou de réflexion sur les techniques envisageables paraissent également favoriser l'engagement de ces élèves dans la tâche… Ainsi, dans un des SDP, lors d'une recherche en groupe, des élèves NAE du SDA proposeront des pistes à des camarades a priori meilleurs qu'eux : deux élèves oseront même s'opposer et défendre âprement leur position. Dans un autre SDP, l'enseignante décide de rassembler dans un même groupe les quatre élèves ayant participé au SDA : alors que ces élèves font a priori partie des élèves les plus en difficulté de la classe, tous s'investissent immédiatement dans la situation et leur groupe est parmi les premiers à trouver la solution à la première tâche. Plusieurs interviendront d'ailleurs de manière pertinente en classe entière et expliqueront même, lors de la mise en commun, la technique qu'ils ont mise en place.

Les enseignants qui ont participé à nos expérimentations, mentionnent également ce changement dans l'attitude de leurs élèves, généralement passifs en cours : *« je pense notamment à Henry celui qu'on pensait qu'il allait se faire écraser par Flavy qui est quand même une élève brillante ; il a apporté quelque chose à Flavy et j'ai vu qu'il en avait tiré une satisfaction parce qu'il a mis des codages sur sa figure géométrique alors que Flavy n'y avait pas pensé et donc il a eu l'impression de vraiment lui apporter quelque chose en plus et ils ont vraiment partagé à ce moment-là ».* Ainsi cet élève qui est de loin l'élève le plus en difficulté de la classe (d'après les dires de son enseignante) ne s'est pas contenté de laisser, comme à son habitude, sa camarade réaliser seule le travail de groupe demandé : il a osé intervenir et proposer une technique travaillée dans le SDA à une élève d'un bon niveau qui a accepté sa proposition. Le plaisir et certainement la fierté qu'il en a manifestement retiré nous permettent de penser que cet épisode lui a effectivement permis de regagner un peu de valeur scolaire. En outre, une autre enseignante souligne le caractère inhabituel du comportement d'un de ses élèves, mettant spontanément ce phénomène en lien avec le travail effectué dans le dispositif préventif :

> *"P : [C'est] parce qu'on a travaillé la veille, ça, qu'il est capable de sortir ça. Parce que d'habitude, il n'intervient pas. Puis un de mes objectifs [...], c'est que ces enfants-là qui d'habitude sont en retrait puis se laissent porter, ils soient capables d'intervenir". (Theis, Morin et al., 2016, p.23)*

- ***Les effets du SDA pré sur le SDP***

Je viens d'évoquer certains des effets que les SDA pré de notre dispositif avaient pu avoir sur le SDP associé : il semble que l'appréhension du milieu et l'avancée du temps praxéologique ont effectivement permis aux élèves concernés d'occuper dans le SDP un véritable topos

d'élève. Cette conjecture se trouve entérinée par les témoignages des enseignants d'une part lors de la comparaison avec l'attitude habituelle de ces élèves dans l'exécution d'autres types de tâche et d'autre part lors du rapprochement avec le déroulement de cette même situation menée les années antérieures avec d'autres élèves. Ainsi, une enseignante nous confie, en se rappelant ses précédentes mises en œuvre : « *Je sais que [cette année] ils savaient quoi faire. Ils allaient mesurer, ils avaient pas de questions, ces élèves-là […] Donc c'est sûr que j'ai vu une grande différence* ».

Les élèves interrogés relèvent également les avantages qu'ils voient dans ce dispositif. Deux élèves expliqueront que le fait d'avoir réactivé dans le SDA certains savoirs désensibilisés leur a permis d'être plus efficaces dans le SDP : « *Comme ça tu sais tout de suite c'est quoi l'aire, tu peux tout de suite commencer le travail.* ». Les témoignages recueillis suite à un SDA mené dans une classe de CE1, pointent d'autres types d'effets. Dans un premier temps, l'intervenante demande aux élèves du groupe si la préparation menée en amont de la séance les a aidés pour le travail en classe entière et tous s'exclament en cœur *« oui »*. Lorsqu'elle leur demande pourquoi, un élève évoque la connaissance du milieu matériel : *« on a compris parce que tu nous as montré les dessins ».* Une autre explique que le fait de disposer du lexique adéquat lui a donné la possibilité d'intervenir en classe, sans risquer d'être reprise par l'enseignante ou les autres élèves : *« déjà tu nous as dit comment ça s'appelle et si on sait pas comment ça s'appelle, alors on dit 'euh.. truc', et puis toi t'aime pas trop ce mot […] parce qu'en fait, si on sait pas comment ça s'appelle, tout le monde va dire 'qu'est-ce qu'elle dit ?'. Peut-être y savent, peut-être y vont savoir comment ça s'appelle. »* Nous sentons dans les propos de cette élève que la crainte de proposer des formulations maladroites devant la classe et de se sentir finalement ridicule devant ses camarades, doit habituellement la dissuader de prendre la parole. Or, cette fois, le SDA lui a donné la possibilité de participer aux interactions de la classe en lui fournissant les moyens langagiers dont elle avait besoin.

Il est également probable que **ces effets s'amplifient avec le temps** et que la participation à un grand nombre de SDA aide les élèves NAE à prendre peu à peu leur place dans le topos d'élève. Cette supposition est soutenue par l'expérimentation que nous suivons actuellement dans un collège de la région marseillaise. Une enseignante de mathématiques a, durant toute l'année, proposé une fois par semaine aux six élèves les plus en difficulté de sa classe notre dispositif préventif. Voici le constat qu'elle nous livre, en fin d'année, concernant les changements qu'elle a remarqués chez ces élèves :

> *« Les élèves font leurs devoirs (c'est normal, certainement, mais ce n'était pas le cas avant) ; ils utilisent un brouillon (ils sont en train de comprendre qu'ils ont le droit d'écrire des choses même si ce n'est pas l'attendu), pensent à effectuer un schéma (même si cette réalisation est difficile pour eux), prennent la parole en classe, ils arrivent à trouver où est la question, posent des questions (pas devant la classe, pour l'instant, mais en se levant et en venant à mon bureau pour la plupart). »*

La même expérience menée l'année suivante avec cette même enseignante mais avec des élèves différents, conduit aux mêmes constats. Il semble donc que ces élèves ont adopté de

nouveaux rôles, plus propices aux apprentissages mathématiques, non seulement au cours des séances préparées dans le SDA pré mais également le reste du temps et, même si ces observations ne suffisent pas pour établir une certitude, je conjecture que cette avancée est en grande partie due à leur participation, sur un temps long, au dispositif préventif. Je pense d'ailleurs que ces phénomènes ont plus de chances de se produire dans cette configuration plutôt que lors des dispositifs de remédiation. En effet, dans les dispositifs préventifs, les élèves perçoivent immédiatement les effets des efforts fournis dans le SDA (ce qui est plus rarement le cas dans les dispositifs de remédiation où l'on travaille sur des savoirs désensibilisés ayant généralement déjà disparus du SDP) : ils comprennent mieux la situation présentée en classe, proposent des techniques reconnues comme étant pertinentes par leurs pairs et par l'enseignant, participent aux mises en commun… Cette prise de conscience est susceptible de renforcer leur confiance dans leurs capacités et de les inciter à s'investir à nouveau dans le prochain SDA, amorçant ainsi un cercle vertueux qui pourrait leur permettre d'occuper finalement un véritable topos d'élève. Il reste à présent à confirmer nos conjectures par nos analyses et, dans cet objectif, nous projetons de suivre de plus près cette expérimentation en analysant diverses séances du SDA et du SDP afin de déterminer si nos observations viennent confirmer les perceptions de cette enseignante.

Cependant, même si toutes ces considérations nous amènent à penser que le dispositif préventif produit bien des effets positifs sur le SDP, notamment pour la séance à laquelle il prépare, nos observations nous ont amenées à percevoir **certaines limites**. En effet, nous avons pu mettre en évidence, dans l'ensemble de nos expérimentations, une progression du temps praxéologique du SDA par rapport à celui du SDP qui permettait aux élèves concernés d'arriver en classe avec une petite avance par rapport à leurs camarades et de se retrouver finalement synchrones avec le reste de la classe, notamment en début de séance. Toutefois, dans certains cas, nous avons remarqué que cette avance s'estompait peu à peu et que certains élèves ayant participé à notre dispositif, finissaient par accuser un peu de retard, en fin de séance. Ces phénomènes s'expliquent dans la mesure où le degré d'abstraction requis lors de la phase d'institutionnalisation notamment, rend cette dernière particulièrement délicate pour les élèves NAE. Par ailleurs, les SDA pré proposés cherchaient essentiellement à faciliter l'entrée dans le milieu des élèves et l'élaboration des techniques à mettre en œuvre pour la résolution du problème, et non l'appréhension des nouveaux savoirs visés. Il nous a donc paru nécessaire de compléter notre dispositif en y ajoutant un nouvel SDA (appelé SDA post), regroupant les mêmes élèves que le premier, afin de combler le retard éventuellement pris lors de la séance de classe :

Figure 5. Schéma représentant la configuration du dispositif préventif

- ***Les SDA post***

La décision d'ajouter ce type de SDA dans nos dispositifs étant assez récente, nous n'avons pour l'heure, analysé que peu de séances de ce type (Theis, Morin et al., 2016 ; Morin, Theis et al., 2018 ; Assude et Millon-Fauré, 2019). Toutefois nos premières observations nous permettent de dégager certains principes permettant une tentative de modélisation de la structure et des fonctions de ces systèmes didactiques auxiliaires. Afin d'illustrer mon propos je m'appuierai principalement sur **un exemple prototypique** : la mise en place d'un SDA post en CE1 suite à une séquence sur le repérage dans l'espace (Assude et Millon-Fauré, 2021).

Voici une description rapide de son déroulement : un élève, aidé par quelques questions de l'enseignante, retrace les principales étapes qui se sont déroulées dans le SDP ; une autre complète en rappelant les mots qui ont été reconnus comme « importants » pour décrire la position d'un objet (devant, derrière, à gauche, à droite…) et l'enseignante demande à chaque élève de les répéter. Elle conclura finalement :

> *P : « Ça c'est les mots que je vais être obligé d'utiliser pour refaire le travail. Même si je change les cônes par des cubes, même si je change les positions, même si je change les chiffres à la place des lettres, même si je change les couleurs. Les mots que je serai obligée d'utiliser pour décrire la position, ce sera…*
>
> *E : à gauche, à droite, devant, derrière et au centre. »*

L'enseignante propose alors une tâche (décrire la position d'un objet) plus simple que celle mise en œuvre dans le SDP, mais du même type, afin d'amener les élèves à réutiliser les termes qu'ils viennent de nommer. Un élève éprouve manifestement des difficultés pour distinguer sa gauche de sa droite et l'enseignante lui demande d'expliciter la technique à mettre en œuvre (*« t'es sûr ? Comment est-ce que tu peux être sûr ? Comment est-ce que tu peux vérifier si c'est la droite ou si c'est la gauche ? … On l'a dit ça en classe, hein…. Tu te souviens ou pas? »)*. Devant ses hésitations, une camarade redonne alors la technique ciblée et l'élève parvient à décrire la position de son cône. Il s'exclame alors :

> *E : « C'est bizarre parce que Dylan est à côté du bleu et moi aussi je suis à côté du bleu. Et lui il a le vert devant et moi non.*
>
> *P : C'est exactement ce que je veux que vous compreniez, que les positions des objets, elles changent suivant votre position à vous. Si toi, tu changes de position tu ne verras pas la même chose. »*

Les élèves vont alors spontanément mettre en place une nouvelle tâche, proche de celle mise en place dans le SDP : il s'agit de décrire la position d'un objet en se plaçant cette fois du point de vue d'un observateur extérieur. Chacun s'essaie, à tour de rôle, à l'exercice, éprouvant manifestement un réel plaisir dans la réussite de cette tâche.

Procédons, à présent, à l'analyse de cette séance. Il serait possible, comme je l'ai fait pour les SDA pré, d'étudier les fonctions mésogénétiques, topogénétiques et chronogénétiques de ce SDA post. Toutefois, je choisirai cette fois d'autres descripteurs qui me paraissent, pour ce cas précis, plus riches :

- une fonction mémorielle : le SDA post précédemment décrit a été l'occasion pour les élèves présents de se remémorer et de revivre les étapes essentielles de la séance de classe. Notons que si les deux fonctions qui vont suivre peuvent souvent être observées dans les SDA habituels dits de remédiation, cela s'avère plus rarement le cas pour la fonction mémorielle. Cet exercice me paraît pourtant particulièrement formateur dans la mesure où il amène l'élève à mieux comprendre le cheminement qui a conduit à la construction des savoirs et à la mise en évidence de liens entre les différentes notions abordées. Assude et Paquelier (2005) soulignent également les bienfaits de cette remémoration et mettent en évidence trois de ses effets : l'expression d'un temps personnel dans la classe, la reconfiguration de l'expérience vécue par l'élève et le temps raconté comme temps partagé. Ces chercheurs mentionnent toutefois les difficultés rencontrées pour amener les élèves à évoquer des souvenirs portant sur des contenus mathématiques ou décrivant leurs propres pratiques.

Ce type de tâche me paraît effectivement peu naturel pour les élèves et il est probable qu'il nécessite un accompagnement, ce qui justifie sa présence lors de notre SDA post. À ce sujet, il est possible qu'un entraînement régulier, dans le système didactique auxiliaire, facilite l'explicitation des souvenirs par les élèves et enrichisse peu à peu leurs discours. Une des intervenantes proposait également de filmer la séance de classe, puis de sélectionner certains épisodes-clés que les élèves pourraient, durant le SDA post, visionner et commenter. Enfin, nous pouvons nous demander si le fait que l'intervenant du SDA ne soit pas l'enseignant de la classe ne constitue pas, sur ce point particulier, un atout : en effet, les élèves se trouvent alors être les seuls détenteurs de la mémoire didactique du SDP et cela justifie la demande de description du déroulement de la séance et les éventuelles questions que l'intervenant pourrait poser.

- une fonction de reprise de l'institutionnalisation : dans le SDA post concernant le repérage des objets dans l'espace, l'enseignante demande à chacun des élèves de lui redonner les mots à retenir (procédé qu'elle ne peut mettre en place en classe entière). Ce faisant, elle facilite pour chacun la mémorisation du savoir qui avait été institutionnalisé dans le SDP. Par ailleurs, elle insiste sur la dépersonnalisation et la décontextualisation de cette connaissance en soulignant qu'elle s'avère réutilisable dans toutes les tâches du même type *(« Ça c'est les mots que je vais être obligé d'utiliser pour refaire le travail. Même si je change les cônes par des cubes, même si je change les positions […] »*). Elle demande également la formulation par les élèves de certaines techniques comme la détermination de la gauche et de la droite, ce qui correspond à un savoir qui a déjà été précédemment institutionnalisé mais qui a été rappelé lors de la dernière séance de classe. Ces reprises des institutionnalisations faites en classe permettent aux élèves de rattraper l'éventuel retard qu'ils auraient pu prendre à l'issue de la situation d'enseignement du SDP. Elles donnent à chacun le temps de réellement s'approprier les savoirs nécessaires à son rythme. À ce sujet, la réflexion de l'élève qui s'étonne de ne pas percevoir les objets dans la même position que son voisin de table, se révèle particulièrement révélatrice dans la mesure où la variation de la position

relative d'un objet en fonction de l'observateur constituait justement l'enjeu de la séance précédente du SDP. La situation d'enseignement visait donc la confrontation des élèves avec cette problématique et l'institutionnalisation qui l'accompagnait avait amené la classe à reconnaître publiquement l'intérêt de cette connaissance. Pourtant, cela n'avait visiblement pas suffi à cet élève pour l'appréhender et ce n'est que lors de sa reprise dans le SDA post qu'il en perçoit réellement la portée.

De manière similaire, lors d'un SDA post correspondant à une séance de classe sur l'aire du triangle, l'enseignante revient sur la formule qui a été, à cette occasion, institutionnalisée. Des questions surgissent de la part des élèves du SDA, questions qui n'avaient pas été posées lors du SDP, comme notamment celle portant sur l'intérêt d'établir une formule de calcul. L'enseignante prend alors le temps d'expliciter cet objet de savoir transparent, qui de toutes évidences, empêchait les élèves de comprendre l'intérêt du savoir institutionnalisé. Elle revient également sur une institutionnalisation plus ancienne, correspondant à un savoir désensibilisé (le calcul de l'aire d'un rectangle), mais non acquis pour ces élèves et qui faisait obstacle à la construction du savoir visé. Ainsi, cette reprise de l'institutionnalisation est ici enrichie par les réponses à toutes les questions que ces élèves se posaient (et qu'ils n'avaient pas osé poser en classe), ce qui leur offre une chance de surmonter les obstacles qui les avaient dans le SDP arrêtés afin de pouvoir à nouveau se retrouver synchronisés avec leurs camarades.

- <u>Une fonction de réinvestissement</u> : dans le SDA post précédemment décrit, les élèves vont être amenés à mettre en œuvre les techniques introduites dans le SDP, tout d'abord dans une tâche simple (choisie par l'enseignante), puis sur une autre plus complexe et plus proche de celle travaillée dans la classe (tâche d'ailleurs initiée par un des élèves du groupe). À cette occasion, nous pouvons d'ailleurs constater que leur expression s'est enrichie par rapport au SDA pré et qu'ils utilisent à présent certains des termes attendus à l'issue de cette séquence, alors qu'ils n'y avaient pas recours jusque-là. Ainsi l'intervenante de ce SDA post ne se contente pas de s'assurer que les élèves ont effectivement assimilé le savoir qui a été présenté dans le SDP : elle les aide également à le recontextualiser dans des situations différentes.

Nous pouvons noter qu'ici les tâches choisies sont très proches de celles du SDP. Cela n'est pas toujours le cas. Dans le SDA post concernant les calculs d'aire de triangles, la donnée de triangles différents de ceux travaillés en classe amène les élèves à s'interroger sur la hauteur qu'ils doivent prendre en compte dans la formule. En outre, une enseignante proposait de donner dans un SDA post portant sur la proportionnalité, un ensemble de problèmes aux élèves et de leur demander dans lesquels l'on pouvait effectivement réutiliser les techniques vues en cours (ce qui revenait à se demander lesquels correspondaient à des situations de proportionnalité) : ici, il ne s'agit donc plus seulement de réfléchir aux modalités de mise en œuvre mais également au champ d'application des praxéologies abordées.

Précisons toutefois que si les tâches proposées se révèlent trop complexes ou trop éloignées de celles vues dans le SDP, les élèves risquent de ne pas réussir à transférer le savoir

considéré : ainsi dans un SDA post portant sur les fractions, l'intervenante a proposé certaines tâches d'un autre type que celles travaillées dans le SDP et d'autres du même type, mais avec un jeu de variables didactiques différent, si bien que les élèves n'ont pas réussi à adapter dans ce contexte les techniques qu'ils avaient rencontrées en classe. D'après moi, au lieu de prendre le risque de placer dès le départ ces élèves en situation d'échec en leur proposant un exercice trop complexe, il paraît préférable de s'assurer tout d'abord que les tâches du SDP sont effectivement maîtrisées. L'objectif essentiel d'un SDA post reste la resynchronisation des élèves NAE avec le reste de la classe et cela doit en premier lieu impliquer un travail sur des tâches du même type (voire éventuellement les mêmes tâches) que celles du SDP : le lieu à privilégier pour une première rencontre avec un autre type de tâche reste le SDP (ou éventuellement un SDA pré qui le précède).

- ***Les tentatives de diffusion de notre dispositif préventif***

En constatant les effets de nos dispositifs préventifs lors de notre recherche collaborative menée avec des enseignantes québécoises, nous avons voulu **diffuser ce concept auprès de professeurs des écoles françaises,** en utilisant les heures d'APC pour la mise en place des SDA. Nous avons donc organisé des temps de formation pour présenter les finalités de notre dispositif ainsi que l'analyse de certaines mises en œuvre. À notre demande, des enseignants se sont alors portés volontaires pour essayer ces dispositifs avec leurs élèves. Les observations qui en ont découlé ont effectivement permis de repérer des fonctions similaires à celles mises en évidence lors de nos premières expérimentations (ce qui nous paraît attester de la robustesse de nos dispositifs). Toutefois, lors de la comparaison avec les premiers SDA, des différences de taille sont apparues :

- <u>les enseignants occupaient généralement une position plus haute</u>. Si les enseignantes québécoises tendaient, durant les SDA, à s'effacer pour laisser aux élèves la responsabilité de l'exécution des tâches proposées, cette fois, les intervenants valident ou invalident souvent eux-mêmes les réponses des élèves, apportent éventuellement une correction en cas de réponse erronée, guident parfois les techniques à mettre en œuvre… De ce fait, la position attendue pour ces élèves s'avère plus basse dans les 'SDA français'. Nous n'avons d'ailleurs que rarement vu apparaître les prémices d'un espace de questionnement, c'est-à-dire l'émergence de questions (généralement posées par les élèves) auxquelles des éléments de réponses sont apportés soit par leur auteur lui-même soit par ses pairs : les interrogations étaient presque systématiquement initiées par les enseignants et nous n'avons observé que peu d'interactions entre élèves.

- <u>le temps praxéologique avançait davantage</u>. Nous avons à plusieurs reprises constaté dans les 'SDA français' une avancée importante du temps praxéologique. Alors que lors des premières expérimentations, les intervenants se contentaient souvent de présenter la consigne correspondant à la tâche qui allait être mise en œuvre dans le SDP, cette fois, les enseignants arrivent généralement avec un ensemble de tâches annexes ayant pour objectif de faire travailler aux élèves plusieurs aspects des techniques attendues en classe. Cette démarche me paraît répondre à une volonté d'aider au mieux les élèves NAE en leur

proposant une préparation la plus complète possible. Toutefois, les dangers d'une avancée trop importante du temps praxéologique ont précédemment été exposés : les élèves risquent alors de moins s'intéresser à la séance de classe ou de livrer prématurément à leurs camarades des éléments de réponse. Par ailleurs, il me semble que cette volonté de mettre en œuvre toute une gamme de tâches conduit l'intervenant à un guidage plus important afin d'atteindre ses objectifs et cette cadence soutenue ne me paraît pas propice à l'appropriation du milieu par ces élèves, qui ont généralement besoin de davantage de temps que leurs camarades.

Ces écarts par rapport à nos attentes peuvent selon nous avoir plusieurs causes : n'ayant pas, comme les enseignants québécois, participé à notre recherche collaborative, les intervenants français n'ont pas réfléchi à l'élaboration de ce dispositif et, même si nous leur en avons exposé les finalités, il était forcément plus difficile de se les approprier. Par ailleurs, même si ce point nécessiterait des recherches comparatives plus approfondies, il est possible qu'à cela s'ajoutent certaines spécificités culturelles. Il me semble en effet que, même dans les SDP, les enseignants tendent à adopter une position plus haute en France qu'au Québec : le guidage vers la technique attendue me paraît plus fort, la correction des propositions erronées plus rapide… Enfin, il convient de ne pas occulter les spécificités de chaque enseignant : nous avons ainsi pu remarquer que deux enseignants ayant assisté à la même formation n'interprétaient pas forcément nos propos de la même manière. Par exemple, à la fin d'un même stage concernant nos dispositifs préventifs, nous avons eu l'occasion d'analyser les SDA pré proposés par deux enseignantes différentes : si la première mise en œuvre s'est révélée assez proche des expérimentations menées au Québec, dans la seconde, par contre, nous avons pu observer les écarts précédemment cités.

Quelles qu'en soient les causes, il convient de prendre en compte ces tendances et nous avons donc décidé d'insister lors de nos formations sur ces deux aspects-là (position topogénétique haute de l'intervenant ; avancée importante du temps praxéologique). Toutefois, nous avons constaté l'apparition d'un **malentendu entre chercheurs et enseignants** : lors de l'un des stages que nous avons proposés concernant le dispositif préventif, les enseignantes présentes avaient a priori reconnu la pertinence de nos recommandations. Elles paraissaient notamment comprendre l'intérêt de rester en position basse et de veiller à ne pas aller trop loin dans le travail sur la situation du SDP. Pourtant, lors de l'analyse de la mise en œuvre qui a suivi, nous avons à nouveau relevé les mêmes écarts par rapport à nos attentes. Lorsque nous avons, pendant une réunion post, présenté certains extraits de séances particulièrement éloquents, les discussions qui ont suivi avec les enseignantes nous ont permis de mieux comprendre l'origine du problème. En effet, l'enseignante observée restait convaincue que ses élèves ne pouvaient trouver par eux-mêmes les techniques que l'on attendait d'eux dans le SDP et elle cherchait donc dans le SDA, à leur montrer quelques pistes afin qu'ils puissent ensuite les reproduire dans le SDP. Elle a toutefois tenté de tenir compte de nos conseils en réduisant le guidage fourni et l'on trouve effectivement des indices de ses efforts dans la séance observée comme par exemple

dans cet extrait où on la sent tiraillée entre sa volonté de respecter une certaine réticence didactique et son besoin d'épauler ses élèves :

> *P : Ah ah. Ça je sais pas… Après tu vas la plier… Alors quand même rappelez-vous bien qu'on est là pour parler de quoi ? C'est quoi le thème […] les fractions ! Là ce que je veux que vous appreniez cet après-midi c'est à utiliser les fractions pour exprimer une mesure. Alors à un moment ou à un autre il va falloir qu'il y ait une fraction dans votre code.*

Ainsi, alors qu'au début elle refusait de fournir la réponse demandée, elle finit par décrire quasiment intégralement la technique à mettre en œuvre (pliage puis utilisation des fractions pour exprimer la mesure de la bande). De même, elle et sa collègue nous expliquent leurs craintes de laisser vivre des conceptions erronées dans la classe, ce qui peut expliquer la promptitude de l'enseignante observée à rectifier les réponses erronées :

> *P : La difficulté je pense qu'on a, c'est quand même de laisser trop ouvert. On a toujours envie de faire un truc qui est rassurant et de donner une solution parce que laisser les élèves dans l'erreur, c'est compliqué pour nous […] les élèves-là qui ont pas de solutions repartent sans rien et c'est difficile pour nous. Est-ce que dans la classe quand on aura tout le monde on va pouvoir les récupérer ? Je pense que c'est un peu rassurant pour nous enseignants de leur donner… de fermer un peu. […] J'aime pas les laisser dans l'erreur, en fait.*

Il est intéressant de noter que pour cette enseignante, laisser les élèves partir sans la solution revient à les laisser repartir « sans rien », ce qui va à l'encontre du postulat de départ de notre dispositif : le fait de mieux appréhender le milieu sans réellement avancer dans la résolution de la tâche, va permettre aux élèves d'acquérir une avance suffisante. Cette enseignante exprime également son besoin de s'assurer qu'elle a bien apporté quelque chose aux élèves et son refus de laisser ses élèves dans l'erreur, même temporairement. Selon moi, il convient pourtant d'adopter une approche totalement différente : le SDA pré n'a pas pour visée de produire des apprentissages mais de permettre l'accès aux savoirs dans le SDP. Par ailleurs, selon elles, les élèves, surtout dans les séances d'aide, attendent de leur enseignante un certain guidage et ils ne comprendraient pas qu'elle ne respecte pas ce contrat tacite. Si cette perception des attentes des élèves me paraît crédible, il me semble dangereux d'entériner cette situation et de conforter ainsi les élèves dans cette posture attentiste : selon moi, tout élève, quelles que soient ses difficultés, gagne à accepter la confrontation avec la problématique visée et à chercher par lui-même des pistes de résolution, si bien que l'étayage mis en place par cette enseignante me paraît excessif. Ainsi, ceci éclaire la nature de notre malentendu : comme elles nous l'avaient dit lors de la formation, les enseignantes étaient effectivement d'accord pour ne pas aller trop loin dans le SDA et pour ne pas trop guider leurs élèves, mais elles ne concevaient pas de la même manière que nous la limite à ne pas dépasser…

8) Éléments de synthèse et pistes de réflexion

Cette analyse des systèmes didactiques auxiliaires illustre une grande variété, notamment dans les SDA externes, que ce soit dans les *structures* (linéaire ou en étoile ; planifiée ou non planifiée), les *fonctions* (mésogénétique, chronogénétique, topogénétique, mémorielle, reprise de l'institutionnalisation, aide au transfert des savoirs…) ou les *enjeux* (comprendre les savoirs sensibles du SDP ; réactiver certains savoirs désensibilisés ou transparents ; réaliser la tâche attendue dans le SDP ; accroître l'autonomie ; remotiver…). Les études de cas précédentes permettent selon moi de prendre conscience de la richesse que cette diversité peut apporter et je ne pense pas souhaitable de tenter d'harmoniser les pratiques. L'important est que la modalité choisie se révèle en accord avec les spécificités de l'intervenant (connaissances et conceptions) et les besoins de l'élève… Par ailleurs, il convient d'expliciter le contrat sous-jacent et de s'assurer que tous les acteurs (élèves, intervenant, parents, professeurs de la classe…) connaissent le rôle que l'on attend d'eux et savent ce qu'ils peuvent attendre du dispositif.

En outre, même si les SDA internes et externes comportent des spécificités que j'ai tentées d'analyser précédemment, je remarque également des caractéristiques communes qui tiennent essentiellement au fait que tous les systèmes didactiques auxiliaires s'avèrent par nature dépendants du SDP associé : ainsi l'objectif n'est pas de permettre à l'élève d'accéder à de nouveaux apprentissages ou d'adopter une position plus haute au sein du SDA, mais bien d'être en mesure d'attester de ces changements une fois de retour en classe. Or nous avons pu observer que les progrès réalisés grâce au travail fourni dans le système didactique auxiliaire s'avéraient difficilement perceptibles dans le SDP (ce qui nous a conduits à parler *d'effets colibri)*. Toutes ces réflexions m'amènent à revenir sur mon analyse concernant les conditions d'accessibilité évoquées dans la partie A, et notamment sur celles concernant l'accompagnement proposé.

- ***Les conditions d'accessibilité concernant l'accompagnement***

Nous avons pu constater, lors des études de cas précédentes, que les systèmes didactiques auxiliaires n'apportaient pas toujours à l'élève toute l'aide que l'on pourrait attendre d'eux. Pour que cet accompagnement s'avère réellement bénéfique, il me semble nécessaire de vérifier deux critères :

- renforcer le lien entre le SDA et le SDP. Nous avons pu constater les différences qui existaient parfois entre le SDA et le SDP du point de vue mésogénétique, chronogénétique et topogénétique. Proposer à l'élève un travail différent de celui attendu en classe ne me paraît pas en soi inapproprié, mais à condition qu'il parvienne ensuite à le réexploiter dans le SDP. Ainsi, réactiver certains objets de savoir absents du SDP me paraît intéressant mais uniquement dans la mesure où cette réflexion peut effectivement permettre une meilleure appréhension des savoirs sensibles dans le SDP et où cet objectif a été clairement explicité auprès des élèves pour faciliter le réinvestissement de leurs acquis. À cet effet, l'appui sur des *objets migrants* qui transitent

entre le SDP et le SDA peut faciliter la perception d'une relation entre le travail accompli dans le SDA et celui effectué dans le SDP, favorisant ainsi le transfert des techniques utilisées.

Du point de vue du *contrat didactique*, il me paraît important pour l'intervenant de connaître les règles (tacites ou non) en vigueur dans la classe ainsi que les attendus de l'enseignant pour chaque type de tâches abordé. Il semble envisageable, dans un premier temps, d'accepter dans le SDA une réponse qui aurait été jugée insuffisante en dehors, mais la norme établie dans le SDP doit rester l'objectif à atteindre dans les deux systèmes didactiques. L'élève doit savoir si la réponse qu'il propose dans le dispositif d'aide s'avère ou non suffisante pour la classe et, dans le cas contraire, la marge de progrès qui lui reste encore à accomplir : laisser, par exemple, croire à l'élève que la justification de ses actes peut être considérée comme optionnelle s'avère de mon point de vue dangereux car cela pourrait l'inciter à ne plus y prendre garde une fois de retour en classe. De même, il me semble préférable de conserver un contrat concernant le type de travail attendu de la part de l'élève, aussi proche que possible dans les deux systèmes didactiques. Établir uniquement un contrat d'imitation ou d'exécution dans le dispositif alors qu'une recherche autonome de l'élève est demandée dans la classe compromet les possibilités de transfert des techniques étudiées dans le SDA et risque même de rendre l'élève dépendant d'un certain étayage qu'il ne trouvera pas dans le SDP.

Il me semble au contraire préférable de pousser l'élève vers une *position attendue* haute. Je suis consciente qu'il n'est pas forcément évident pour l'intervenant de refuser de guider un élève en demande, mais il convient de garder à l'esprit que l'objectif n'est pas que la tâche soit réalisée, encore moins que la réponse soit juste, mais que le travail, qu'elle a provoqué, ait permis à l'élève d'apprendre. Une concertation entre l'enseignant et l'intervenant, pour les SDA internes notamment, pourrait également permettre une répartition des rôles plus opportune (qui, par exemple, valide les productions de l'élève accompagné ?).

- <u>penser la réinsertion de l'élève dans le SDP</u>. Le SDA dispose d'atouts spécifiques comme par exemple le fait d'être essentiellement composé d'élèves NAE, ce qui offre la possibilité de revenir sur des savoirs anciens déjà assimilés par le reste de la classe ou de laisser plus de temps qu'habituellement pour effectuer les tâches demandées. Toutefois, le SDA ne peut se substituer au SDP : il est en effet à noter que cette organisation restreint les chances d'apprentissage par frayage, principe qui justifie pourtant l'existence et la réussite de l'enseignement proposé à un collectif tel que la classe. Comme le disait Mercier (2012), *« dans un collectif de pensée ceux qui savent constituent le milieu favorable à l'apprentissage des autres »*. Ces réflexions ne me paraissent pas remettre en cause l'existence des systèmes didactiques auxiliaires, mais elles soulignent l'importance de ne pas exclure trop longtemps l'élève NAE du SDP, notamment dans le cas des dispositifs internes où la tentation est grande de privilégier les interactions avec l'AESH par rapport à celles avec les autres acteurs de la classe. Il convient donc de s'assurer que

les deux systèmes didactiques se retrouveront bien, à certains moments, synchrones, pour que l'élève puisse passer de l'un à l'autre.

- ***Des conditions d'accessibilité concernant la synchronisation des élèves***

L'étude des SDA et notamment des SDA internes m'amène à proposer une nouvelle catégorie de conditions d'accessibilité : celle concernant **la synchronisation des élèves NAE avec le reste de la classe**. En effet, selon moi, l'élève doit, pour se sentir appartenir au groupe classe, être en mesure de contribuer aux réflexions collectives, à l'avancement du temps praxéologique, voire du temps didactique. Comme les élèves NAE ne sont pas toujours en mesure de réaliser les mêmes tâches que leurs camarades et qu'ils ont souvent besoin de davantage de temps, il est peu probable que les deux systèmes didactiques puissent demeurer synchrones tout au long de la séance. Toutefois, il me paraît important de donner aux élèves NAE la possibilité d'être réellement en phase avec la classe sur certains moments-clés qui peuvent varier en fonction de la situation d'enseignement.

L'instauration de bulles de compréhension, où le SDA se coupe momentanément du SDP pour avancer à son propre rythme, me semble à ce propos pouvoir contribuer à la réalisation de ce projet. En effet, comme le temps praxéologique du SDA avance alors indépendamment de celui du SDP, l'élève pourra se resynchroniser avec ses camarades, tout au moins sur certains points, et participer ainsi par exemple à l'institutionnalisation correspondante. Dans le même ordre d'idée, notons l'intérêt représenté par le dispositif préventif précédemment évoqué : celui-ci vise en effet à permettre aux élèves NAE d'arriver dans la classe avec une certaine avance du point de vue du temps praxéologique, ce qui devrait leur permettre de demeurer synchrones avec le reste de la classe pendant l'essentiel de la séance.

- ***Proposition de modélisation de l'articulation entre le SDA et le SDP***

Toutes ces considérations soulignent la nécessité de réfléchir à l'articulation entre le SDP et le SDA (qu'il soit interne ou externe). Pourtant, dans les cas que nous avons pu étudier, les échanges entre l'enseignant de la classe et l'intervenant du SDA, s'avèrent souvent rares, informels et irréguliers, ce qui isole chaque système didactique et risque de compromettre de fait, les bénéfices de ces dispositifs : chacun ne dispose que de très peu d'informations concernant d'une part le savoir qui a été travaillé précédemment et d'autre part les difficultés et les efforts fournis par l'élève concerné, informations qui ne suffisent pas toujours pour concevoir une séance cohérente avec ce qui a été fait (ou ce qui est attendu) dans l'autre système didactique. Ceci pourrait selon moi expliquer les hiatus que nous avons vu apparaître dans nos études de cas entre les attentes dans le SDA et le SDP.

Par conséquent je pense nécessaire d'étudier la nature des interactions entre l'enseignant et l'intervenant en ce qui concerne d'une part le savoir et d'autre part l'élève, si nous voulons comprendre les liens entre un SDP donné et le SDA associé : pour comprendre les choix de l'intervenant et de l'enseignant en lien avec les tâches proposées, ses régulations auprès de l'élève etc…, il nous faut connaître les informations dont il dispose sur l'autre système didactique. Ceci me conduit à proposer **une modélisation de l'articulation entre SDA et SDP**

sous la forme d'un tétraèdre défini par quatre sommets (le Savoir, l'Élève, le Professeur et l'Intervenant), mais un tétraèdre légèrement ouvert, le long de l'arrête E-S, car les élèves du SDA constituent un sous-groupe de ceux du SDP et le savoir présent dans le SDA ne coïncide pas forcément avec celui du SDP.

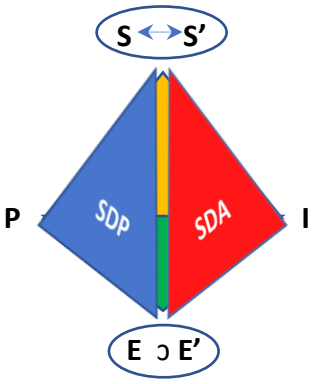

Figure 6. Modélisation de l'articulation entre un SDA et le SDP associé

En plus des analyses des SDA et SDP habituellement conduites, cette modélisation amène à s'intéresser aux deux autres faces du tétraèdre : les interactions de l'enseignant et de l'intervenant portant d'une part sur le savoir et d'autre part sur l'élève (ou les élèves). Plus exactement, il serait pertinent de regarder la nature de ces échanges concernant le lien entre le savoir S' du SDA et celui S du SDP (enseignant et intervenant ont-ils réfléchi à la relation entre les tâches introduites et les techniques travaillées dans les deux systèmes didactiques ?) ainsi que ceux portant sur les faiblesses et points d'appui de l'élève ciblé (ou des élèves ciblés) et sur son positionnement par rapport au reste de la classe.

Figure 7. Les deux faces 'cachées' de l'articulation SDA / SDP

Ces analyses complémentaires devraient nous permettre de mieux comprendre la nature de l'articulation entre les deux systèmes didactiques et ainsi de mieux interpréter les phénomènes observés à la fois dans le SDA et dans le SDP.

- ***Point de vigilance concernant les SDA***

Terminons cette partie en rappelant que **le SDA est supposé venir en aide au système didactique principal dans sa globalité** et non exclusivement à l'élève. Les SDA internes ou externes, visent à donner aux élèves NAE les moyens de suivre les enseignements ordinaires comme leurs camarades, ce qui est supposé faciliter la gestion de classe, en réduisant une hétérogénéité qui peut s'avérer critique. Ces dispositifs constituent également une 'bouée de sauvetage' pour les élèves et l'enseignant : en cas de blocage dans la classe, tous peuvent

accepter de poursuivre car ils savent que les notions non comprises pourront être reprises, avec les élèves qui en ont besoin, dans le SDA.

Toutefois il convient de s'assurer que **le SDP ne se décharge pas de ses responsabilités sur le SDA**. Matheron et Noirfalise (2002) soulignent en effet dans un article au titre provocateur ('L'aide individualisée : entre système didactique auxiliaire inutile et déficit d'analyse didactique entravant son efficacité et son développement'), que les élèves inscrits dans un dispositif d'aide, risquent de s'autoriser à ne pas comprendre durant le cours, attendant du SDA qu'il leur fournisse l'aide nécessaire. Ces élèves tendraient alors à adopter une attitude plus passive et leur investissement durant la classe serait moindre qu'habituellement. Les attentes des enseignants à leur égard pourraient également être impactées par la mise en place de ce SDA. Il est ainsi possible que des enseignants s'épargnent, plus ou moins consciemment, certaines explications nécessaires aux élèves NAE sachant que ces derniers pourront retravailler les types de tâche correspondant durant le SDA. Tout ceci pourrait expliquer les surprenants résultats obtenus au cours d'une analyse statistique des effets produits par le dispositif d'aide individualisé en seconde[35] : à niveau scolaire égal, les élèves ayant bénéficié de ce dispositif réussiraient en moyenne moins bien scolairement que les autres !

Par ailleurs, d'autres chercheurs (Toullec-Théry, 2012…) soulignent que lorsqu'un AESH est présent dans la classe, l'enseignant compte sur lui pour accompagner l'élève et ne prend donc plus la peine d'envisager lui-même des adaptations. Or nous avons observé que les aménagements proposés par l'intervenant n'étaient pas toujours les plus pertinents et qu'ils répondaient davantage à une *logique de compensation* (apporter l'accompagnement nécessaire pour que la tâche initiale soit réalisée, quitte à réduire la part de travail à la charge de l'élève) que *d'adaptation* (modifier la situation d'enseignement de manière à ce que l'élève soit en mesure de la réaliser lui-même). Ainsi si, de mon point de vue, les SDA représentent une réelle opportunité pour les systèmes didactiques en difficulté, il me paraît nécessaire de soigneusement réfléchir à l'articulation entre le SDP et le SDA, sans quoi ce dernier, loin d'aider le système didactique principal comme il en a théoriquement la possibilité, pourrait au contraire lui nuire…

[35] Duru-Bellat, M., Danner, M., Le Bastard, S. & Suchaut, B. (2000) L'aide individualisé en seconde : mise en route et premiers effets d'une innovation pédagogique. *Rapport. Ed Institut de recherche sur l'économie de l'éducation.*

Conclusion et perspectives de recherche

Cette note de synthèse m'a permis de revenir sur les recherches que j'ai pu mener en didactique, depuis plus de 15 ans maintenant. Elle m'a conduite à étudier les liens qui les unissent ainsi que leurs articulations avec d'autres travaux réalisés dans ce champ de recherche. Tout ceci m'a amenée à mieux appréhender la problématique des systèmes didactiques en difficulté, à mettre en évidence certains phénomènes caractéristiques voire à essayer de les modéliser. J'aimerais notamment revenir sur la description des conditions d'accessibilité, description proposée dans la partie A de cette note de synthèse et qui s'est quelque peu étoffée dans les deux autres parties. Ces conditions me paraissent relever des six catégories suivantes :

- **des conditions concernant la tâche** qui doit être en mesure de provoquer des apprentissages pour l'élève NAE (c'est-à-dire faire appel à des techniques accessibles mais non encore maîtrisées).
- **des conditions concernant le milieu** dont les rétroactions doivent se révéler interprétables par l'élève NAE. L'étude des systèmes didactiques rencontrant des difficultés langagières a notamment montré la nécessité pour l'enseignant de s'assurer que l'élève dispose bien des ostensifs permettant de manipuler les non ostensifs mis en jeu dans la situation d'enseignement choisie. Le rôle de l'activité langagière dans les apprentissages rend le recours aux ostensifs langagiers particulièrement indiqué mais dans certains cas l'appui sur d'autres types d'ostensifs paraît pouvoir pallier certaines lacunes dans ce domaine.
- **des conditions concernant l'accompagnement** qui doit faciliter la réalisation de la tâche sans pour autant décharger l'élève NAE de la part de réflexion indispensable à la construction des connaissances**.** L'étude des systèmes didactiques auxiliaires a également souligné l'importance de réfléchir à l'articulation entre le SDA et le SDP (sur le plan mésogénétique, chronogénétique et topogénétique) afin que le travail effectué dans le dispositif d'aide puisse être réinvesti dans la classe.
- **des conditions concernant la synchronisation de l'élève NAE avec le reste de la classe.** L'élève NAE doit, au moins à certains moments-clés de la séance, se retrouver en phase avec ses camarades, c'est-à-dire être réellement en mesure de comprendre les interactions de la classe voire de participer à l'avancée du temps praxéologique.
- **des conditions concernant le contrat didactique**. Il convient de veiller à ce que les règles tacites et les attentes concernant les productions des élèves s'avèrent accessibles pour l'élève NAE.
- **des conditions concernant la prise de position de l'élève dans son topos**. La position attendue par l'enseignant et les autres élèves de la classe doit inciter l'élève NAE à prendre en charge les différents rôles proposés dans la classe.

Cette note de synthèse m'a également amenée à réfléchir à mon positionnement en tant que chercheuse en didactique et à la manière dont j'aimerais contribuer à la poursuite de ces réflexions, soit au travers de mes propres travaux soit en encadrant de futurs étudiants intéressés par ce type de problématique. Elle m'a permis de prendre conscience de mon envie croissante de contribuer à l'amélioration du fonctionnement du système didactique dans son ensemble : si l'étude et la compréhension des phénomènes didactiques m'apparaissent comme des objectifs essentiels de mon travail, je souhaiterais concrétiser ces apports en les utilisant pour concevoir des ressources pour les enseignants, que ce soit la conception de situations robustes correspondant à des curricula donnés ou bien, plus largement, la diffusion de nouveaux dispositifs. Cette opportunité de pouvoir jouer un rôle dans la remise en cause et, si possible, l'enrichissement des pratiques des enseignants me semble intéressante à saisir et c'est la raison pour laquelle je voudrais poursuivre dans cette voie en me concentrant notamment sur trois axes particuliers.

1) Les adaptations en classe ordinaire

Au cours de la partie A, j'ai pu décrire les difficultés souvent soulevées par les situations d'enseignement proposées aux élèves NAE. Lorsque des adaptations apparaissent, elles ne permettent généralement pas de conduire à des apprentissages. En effet, la tâche demeure parfois inaccessible, ou se retrouve au contraire vidée de tout enjeu de savoir ; il arrive également que l'accompagnement proposé ne permette pas à l'élève de construire de nouvelles connaissances ou bien que les attentes concernant le travail attendu s'avèrent trop peu exigeantes pour nécessiter la mobilisation de nouvelles techniques. Je souhaiterais donc poursuivre mes analyses concernant les situations d'enseignement proposées aux élèves NAE dans les classes ordinaires dans la perspective d'une part de mieux comprendre les contraintes auxquelles les enseignants sont assujettis et d'autre part d'étudier les effets de leurs pratiques sur les apprentissages de ces élèves. L'objectif serait de pouvoir affiner la description des **conditions d'accessibilité concernant la tâche et le milieu** et ainsi d'envisager certaines pistes d'amélioration que les enseignants pourraient mettre en place dans leurs classes.

- ***Des situations « robustes »***

Un premier point de vigilance me paraît résider dans la sélection de la tâche proposée à la classe. Assude, Perez et al. (2012) soulignent l'importance de choisir une situation 'robuste', c'est-à-dire qui conserve ses enjeux de savoir, même après avoir subi quelques perturbations. Ainsi, il s'avère possible de mettre en œuvre certaines adaptations pour un élève NAE sans compromettre l'intérêt de la situation. Assude (2019) précise que la conception de telles situations nécessite « *une analyse épistémologique consistante, permettant d'avoir une perception claire des enjeux de savoir qu'il s'agit de ne pas perdre de vue, une analyse en termes de variables didactiques, de façon à pouvoir moduler les activités des élèves en fonction de leurs différents niveaux d'acquisition, un milieu qui permet la*

validation, pour favoriser une démarche de réflexion autonome par rapport à l'enseignant, passant par l'expérimentation et laissant place à la possibilité d'interactions entre élèves. » (Assude, 2019, p.6). Cette approche me paraît intéressante et je souhaiterais pouvoir l'approfondir en tentant d'apporter des éléments de réponse aux questions suivantes : est-ce qu'il est effectivement possible de concevoir des situations suffisamment robustes pour que l'on puisse mettre en place, en jouant sur les variables didactiques, les adaptations nécessaires à tous les élèves NAE d'une classe, quels que soient les besoin de chacun ? Peut-on trouver de telles situations pour tout enjeu de savoir ? Les enseignants ordinaires parviennent-ils à s'approprier ces situations ? Leur mise en œuvre dans les classes ordinaires permet-elle l'accès à de nouvelles connaissances pour les élèves NAE ? La réponse à toutes ces questions nécessite une réflexion approfondie ainsi qu'une collaboration avec les enseignants afin d'une part de pouvoir concevoir avec eux des situations robustes qu'ils jugent réalisables dans leur classe et d'autre part de pouvoir analyser les séances dans lesquelles ils les mettront en œuvre.

- ***Des adaptations données a priori ou in situ ?***

Au-delà du choix de la tâche, une autre question se pose : quelles adaptations proposer ? Comment faire en sorte que ces dernières rendent effectivement la tâche accessible tout en laissant à la charge des élèves un travail de nature à provoquer des apprentissages ? Comment finalement ajuster autant que possible la situation d'enseignement aux besoins réels de l'élève ? Dans cette optique, l'idée de **concevoir des adaptations de la tâche en amont** de la séance de classe en fonction des troubles de l'élève NAE soulève quelques réticences, essentiellement dues au fait qu'il est bien difficile d'estimer avec exactitude ce dont l'élève sera capable, une fois qu'il sera confronté à la tâche considérée. L'évaluation précise des potentialités de l'élève s'avère délicate à appréhender car il s'agit d'un objet mouvant qui dépend notamment (mais pas seulement) de l'évolution continuelle de ses connaissances. Le fait d'anticiper les adaptations qui seront proposées, peut conduire à sous-estimer les capacités de l'élève et à minimiser les exigences le concernant, ce qui réduirait le bénéfice que l'élève pourrait retirer de la situation. Ainsi Arnaud-Bestieu (2013) nous décrit une séance où une intervenante encadre une séance de danse auprès d'une classe de CLIS[36]. Une des élèves est atteinte d'un handicap moteur qui l'empêche, d'après son enseignante, de se lever seule. Par conséquent lorsque l'intervenante au cours de la séance, demande au groupe de se lever, l'enseignante se précipite pour venir en aide à cette élève mais l'intervenante la retient. L'élève en question hésite un peu, puis, après quelques efforts, réussit à réaliser seule la tâche demandée, laissant son enseignante stupéfaite. Cet épisode illustre le danger qu'il y a à vouloir anticiper les adaptations nécessaires : l'enseignant se fiant à ce qu'il croit connaître des capacités de l'élève, aménage le milieu de manière à éviter de mettre l'élève en échec mais, ce faisant, il empêche la confrontation avec certains obstacles que l'élève aurait peut-être réussi à surmonter.

[36] CLIS : Classe pour L'Inclusion Scolaire (circulaire 2009-087 du 17 juillet 2009, *BOEN*, n° 31 du 27 août 2009).

Il paraît par conséquent préférable de **concevoir les adaptations en fonction des difficultés effectivement rencontrées** par les élèves in situ. On pourrait alors imaginer proposer à tous les élèves la même situation d'apprentissage en début de séance. Des modifications de la tâche, du milieu ou des exigences concernant le travail attendu pourraient ensuite être accordées aux élèves qui en éprouveraient la nécessité. Ainsi, les aides apportées pourraient demeurer au plus près des besoins réels de chaque élève, ce qui augmenterait les possibilités d'apprentissage. Nous retrouvons ici les conseils prodigués par Houle et Giroux (2015) afin de tenir compte du rapport différentiel des élèves au milieu et des difficultés qu'il peut y avoir pour l'anticiper avec précision :

> *« Notons cependant que la robustesse d'un milieu n'est pas absolue : elle est relative aux connaissances des élèves. En effet, une même rétroaction peut permettre ou non d'interpréter ce qui fonde un résultat, selon les connaissances mathématiques que les élèves possèdent. Ainsi, le milieu doit être construit en tenant compte des connaissances des élèves. Toutefois, comme il est impossible de prévoir avec certitude la façon dont les élèves interpréteront les rétroactions du milieu, l'expérimentatrice est appelée, sur le vif, à adapter ses interventions en fonction de leurs conduites. » (Houle et Giroux, 2015, p.8)*

Cette démarche n'est pas sans rappeler la séance décrite par Brousseau et Péres (1985) concernant le célèbre cas Gaël : en entretien avec un élève rencontrant des difficultés en mathématiques, le chercheur a, en fonction des réponses de Gaël, adapté le milieu et la tâche proposée, ce qui a permis à l'élève de progresser peu à peu dans ses apprentissages. Toutefois la situation décrite ici diffère sur deux points essentiellement de celle qui se déroule habituellement dans les classes ordinaires. Tout d'abord, contrairement à ces chercheurs, les enseignants ne disposent pas toujours des connaissances didactiques nécessaires pour instantanément, analyser les réponses de l'élève et concevoir l'adaptation la plus appropriée. Ensuite, l'enseignant ne peut se permettre de consacrer tout son temps et son attention à un seul élève car il doit en permanence réguler l'activité de tout le reste de la classe. Il n'a pas alors la possibilité d'observer les hésitations de l'élève NAE, ses tentatives avortées qui s'avèrent pourtant bien utiles pour cerner ses difficultés. En circulant dans les rangs, il ne peut souvent que constater les erreurs commises ou l'absence de réponse et éventuellement proposer une aide rapide avant de repartir pour répondre aux sollicitations d'un autre élève.

Par conséquent, même si je perçois tout l'intérêt que peut représenter la mise en œuvre d'adaptations in situ, conçues en fonction des difficultés observées lors de la situation d'enseignement, cette démarche me paraît délicate à appliquer dans les classes ordinaires. Je crains que, pour certains élèves NAE, la distance épistémique (Assude, 2019) à la tâche proposée ne soit trop grande pour qu'ils puissent véritablement entrer dans la situation. Ils risquent alors de se décourager devant la difficulté de la tâche (ce qui diminuerait encore leur valeur scolaire) et d'attendre passivement l'aide de l'enseignant. Or, si celle-ci n'a pas été anticipée, elle risque de ne pas s'avérer adaptée aux besoins de l'élève (voir l'analyse de la séance de Romane décrite dans la partie A). Selon moi, ces phénomènes expliquent en

grande partie pourquoi les situations d'enseignement proposées aux élèves NAE, même après adaptations de l'enseignant, ne leur permettent pas toujours d'accéder à de nouvelles connaissances.

- ***Proposition d'une méthodologie pour adapter les situations d'enseignement***

Il me paraît donc nécessaire de réfléchir à une nouvelle démarche, plus facile à mettre en œuvre dans les conditions d'enseignement ordinaires, tout en préservant de réelles possibilités d'apprentissage pour l'élève NAE. Pour cela, je pense intéressant de partir non pas spécifiquement de l'élève et de ses troubles, ni même de la tâche en elle-même mais bien du système didactique dans son ensemble. Il me paraît en effet important que les adaptations envisagées tiennent compte des spécificités de l'élève concerné, des enjeux de savoir visés mais également des possibilités propres à chaque enseignant car en fonction de leur épistémologie pratique ou du contexte d'enseignement (autonomie des autres élèves, présence d'un deuxième intervenant dans la classe…), tous ne pourront pas recourir aux mêmes pratiques. J'aimerais donc réussir à établir certains principes qui tiendraient compte de ces contraintes spécifiques et qui permettraient à tout enseignant de concevoir des adaptations ajustées pour les élèves NAE qu'il accueille dans sa classe. Par ailleurs, nous avons pu observer que les adaptations proposées dans les classes s'appuyaient essentiellement sur la connaissance des troubles de l'élève, sans bien souvent prendre en compte les spécificités de la tâche sur le plan didactique, ce qui pourrait pourtant permettre d'enrichir la situation d'enseignement choisie.

Partant de ces constats, nous avons tenté, avec Anne Gombert (Millon-Fauré & Gombert, 2021), d'élaborer une méthodologie qui s'appuierait essentiellement sur deux principes :

- La conception des adaptations découlerait à la fois de **l'analyse a priori** (descendante et ascendante) **de la situation de départ et de la prise en compte des besoins de l'élève** (c'est-à-dire à la fois de ses difficultés et de ses points d'appui propres). Il s'agirait là d'un processus dynamique car les deux volets de cette étude doivent être menés conjointement : le repérage des enjeux de savoirs permet d'isoler parmi les besoins de l'élève, ceux qui risquent d'interférer dans la situation d'enseignement tandis que l'examen de ces derniers amène à détailler plus finement certains aspects de l'analyse a priori, notamment en ce qui concerne les difficultés éventuelles que pourraient rencontrer les élèves.
- Il convient également de réfléchir au **moment où chaque adaptation doit être proposée**. Certaines pourraient en effet être données à l'élève NAE dès le début de la séance afin de lui permettre d'entrer dans la tâche mais d'autres pourraient n'être apportées qu'en cas de besoin avéré au cours de la séance. La nature des aides fournies pourrait alors varier en fonction des difficultés effectivement rencontrées par l'élève. Notons que ces adaptations devraient a priori s'avérer plus ajustées qu'à l'ordinaire dans la mesure où elles ont été anticipées et où elles résultent d'une réflexion en amont qui s'appuie sur une analyse a priori de la situation d'enseignement et des besoins de l'élève. Par ailleurs, chaque enseignant, en fonction de ses possibilités propres (épistémologie pratique, contexte d'enseignement…)

peut déterminer la quantité d'aides qui seront fournies en début de séance et celles qui ne seront données que si les difficultés envisagées apparaissent effectivement.

Je précise par ailleurs, qu'un des principaux objectifs de notre méthodologie est de préserver autant que possible les enjeux d'apprentissage de la situation de départ (afin que la progression dans les apprentissages de l'élève NAE demeure suffisamment proche de celle de ses camarades de classe). Pour éclairer le choix des adaptations à privilégier, nous nous sommes donc appuyées sur la classification des adaptations de Nootens et Debeurme (2010), reprise ensuite par Gombert, Bernat et Vernay (2017) et nous avons tenté de décrire chaque niveau en fonction de son influence sur les praxéologies mises en jeu :

- Niveau 1 (*adaptations d'accommodements*) : les praxéologies mobilisées, avant et après adaptations, demeurent inchangées et les tâches elles-mêmes restent quasiment identiques. Les modifications proposées sont mineures et concernent essentiellement la forme sous laquelle les consignes sont données ou le format des réponses attendues dans la mesure où cela n'altère pas les objectifs d'apprentissage (possibilité, par exemple, de passer par l'oral au lieu de l'écrit pour certains exercices de mathématiques).
- Niveau 2 (*ajustements*) : les praxéologies mises en jeu ne changent pas mais la tâche elle-même varie quelque peu. Pour une série de questions mettant en jeu les mêmes techniques, on peut par exemple, supprimer certaines d'entre elles pour un élève NAE qui aurait besoin de plus de temps que les autres pour exécuter ce type de tâche.
- Niveau 3 (*adaptations parallèles*) : sans être complètement disjointes, les praxéologies ne coïncident plus. Il est notamment possible de ne faire travailler l'élève NAE que sur une partie des techniques initialement visées.
- Niveau 4 (*adaptations coïncidentes*) : même si les situations conservent quelques points communs (afin de préserver un lien avec le reste de la classe), les praxéologies convoquées sont radicalement différentes. À partir d'un même contexte, l'enseignant peut ainsi donner à l'élève une tâche d'un tout autre type que celle travaillée par ses camarades.

Ainsi les adaptations de niveau 1 et 2 permettent à l'élève NAE de rencontrer les mêmes enjeux de savoirs que le reste de la classe, ce qui n'est pas le cas pour les autres niveaux d'adaptations. L'objectif doit donc être de proposer des adaptations de niveau aussi bas que possible mais si, pour l'élève concerné, ceci ne suffit pas, des adaptations de niveau 3 voire 4 peuvent être envisagées. Nous avons pour l'instant procédé à une seule utilisation de cette méthodologie à partir de la séance de Romane (Millon-Fauré & Gombert, 2021) : il s'agissait de voir si celle-ci nous permettait de concevoir d'autres adaptations a priori plus intéressantes sur le plan des apprentissages que celles mises en œuvre lors de la séance observée. Si cette première implémentation nous paraît prometteuse, notre démarche doit encore être éprouvée pour une gamme de situations d'enseignement plus variées. Il conviendrait également de pouvoir présenter les adaptations ainsi conçues à des élèves NAE afin de déterminer si celles-ci leur permettent effectivement de progresser dans leurs apprentissages. Dans un deuxième temps, je souhaiterais poursuivre ce travail en étudiant la manière dont les enseignants peuvent s'approprier notre méthodologie afin de déterminer

si celle-ci leur permet ou non de proposer à leurs élèves des adaptations plus ajustées. Cette recherche nécessiterait donc une formation des enseignants volontaires, puis un suivi sur un temps relativement long pour pouvoir observer l'évolution de leurs pratiques vis-à-vis des élèves NAE non seulement durant la préparation des séances, mais également lors de sa mise en œuvre.

2) La prise en compte du langage spécifique aux mathématiques

La partie B de cette note de synthèse a permis de montrer le rôle de l'activité langagière dans les phénomènes d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques, ainsi que les difficultés que certains élèves rencontrent pour acquérir le langage spécifique aux mathématiques. Cela amène à revenir sur **les conditions d'accessibilité concernant le milieu** afin de déterminer si ce dernier contient les ostensifs langagiers nécessaires aux élèves pour réaliser la tâche proposée. J'aimerais poursuivre l'étude de cette problématique pour éventuellement envisager des pistes susceptibles d'améliorer la situation actuelle. C'est la raison pour laquelle je participe, depuis le début de l'année 2020, aux réflexions du groupe de travail PluriMaths constitué de didacticiens du français et des mathématiques qui s'intéressent aux pratiques langagières en cours de mathématiques. En ce qui me concerne, j'envisage de décliner ma contribution à cet axe de recherche selon plusieurs modalités :

- ***L'observation de séances de classes***

Je souhaiterais tout d'abord poursuivre mes analyses de séances de classe, dans divers contextes, afin de pouvoir évaluer avec plus de précision l'ampleur des lacunes concernant le langage spécifique aux mathématiques et leurs conséquences sur l'activité des élèves. J'aimerais également étudier les effets des pratiques des enseignants ordinaires et notamment de leurs discours sur l'apprentissage de ce langage dans la classe. Pour cela, je voudrais poursuivre mes observations dans le dispositif ULIS pour élèves sourds, non seulement lors des séances de classe mais également durant les temps d'accompagnement par le coordonnateur. L'un des objectifs serait dans un premier temps de cibler les notions pour lesquelles les ostensifs langagiers font défaut aux élèves et d'étudier les éventuelles conséquences sur la mise en œuvre des techniques associées. Il convient également d'analyser les pratiques des intervenants qui les accompagnent pour déterminer si certaines s'avèrent plus propices que d'autres pour favoriser ces apprentissages.

Par ailleurs, je souhaiterais continuer mes observations des élèves allophones, notamment pour ceux qui réussissent en mathématiques en dépit d'une maîtrise encore fragile des compétences mises en jeu dans les conversations courantes : quelles stratégies mettent-ils en place ? Comment parviennent-ils à acquérir les compétences langagières nécessaires à l'activité mathématique sans s'appuyer sur leur connaissance du langage usuel ? Il me paraît également intéressant de comparer les pratiques des enseignants d'UPE2A et celles des professeurs de mathématiques lorsqu'ils enseignent le langage spécifique à cette discipline. De quelle manière les différences dans les épistémologies pratiques de ces professionnels

(leur rapport au français langue seconde d'une part et aux mathématiques d'autre part…) influent-elles sur leur manière d'enseigner ? Est-il possible de repérer certaines pratiques qui s'avèrent plus pertinentes pour accélérer l'acquisition de ces compétences langagières ?

Enfin, il pourrait être intéressant d'aller observer les élèves qui échouent en mathématiques dans les classes ordinaires et de déterminer dans quelle mesure leurs difficultés peuvent être dues à une mauvaise maîtrise du langage spécifique aux mathématiques. En effet, même si leur situation n'est certainement pas comparable à celle des élèves sourds ou allophones que j'ai jusqu'à présent étudiés, il me paraît probable que certains élèves ne disposent pas d'une maîtrise suffisante du langage spécifique aux mathématiques pour comprendre les consignes ou les explications données par l'enseignant. Dans ces conditions, ils ne seraient pas non plus en mesure de produire le travail que l'on attend d'eux ou d'appréhender correctement les concepts présentés.

- ***L'élaboration de ressources***

Au-delà de l'observation des systèmes didactiques en difficulté langagière, je voudrais poursuivre mon investissement dans la constitution de ressources pour aider les élèves qui ne maîtrisent pas le langage spécifique aux mathématiques. Pour cela, le support vidéo me paraît être une bonne approche car il permet de s'appuyer, en fonction du public concerné et de la notion visée, sur divers systèmes sémiotiques (langue française orale et écrite, langue première, langue des signes, schémas, gestes, manipulation d'objets concrets) afin de renforcer les liens entre plusieurs ostensifs et de faciliter ainsi l'accès aux non-ostensifs mis en jeu. Dans cette optique, il nous faudra dans un premier temps lister les notions susceptibles de poser le plus de difficultés pour ce public en nous appuyant sur nos observations de classe et sur les témoignages des personnes qui les encadrent. Nous devrons ensuite parvenir à surmonter les obstacles évoqués pour la conception des capsules vidéo pour les élèves sourds : la transposition didactique, les contraintes techniques et surtout la prise en compte de la spécificité de la langue cible. Pour les élèves sourds, par exemple, cela nécessite une réflexion approfondie sur le choix des signes utilisés pour traduire chaque notion et notamment celles qui émanent du domaine mathématique. C'est pourquoi nous projetons d'initier une collaboration avec l'INSHEA.

Avec Catherine Mendonça Dias, nous avons également débuté cette année un projet pour amener des élèves allophones à produire des capsules vidéos dans lesquelles se côtoient des explications concernant certains concepts mathématiques dans leur langue première, puis leurs traductions en langue française (avec appui sur l'écrit pour les termes les plus importants). Même si cette recherche ne fait que commencer, nous avons pu percevoir, au-delà de l'intérêt que peut représenter l'utilisation de ce type de ressources pour un public allophone, des retombées intéressantes pour les élèves concepteurs notamment sur leurs connaissances et leur prise de position dans leur topos d'élève.

Nous envisageons enfin de concevoir un ensemble d'exercices disponibles en ligne et destinés aux élèves allophones afin que ces derniers puissent, en quasi-autonomie,

approfondir leurs connaissances du langage spécifique aux mathématiques en français. Les possibilités offertes par les supports numériques nous permettront d'une part d'associer aux consignes écrites leur oralisation en français (voire des vidéos) et de proposer une navigation dynamique dans laquelle les exercices proposés dépendraient de ceux précédemment réussis. Par ailleurs, les corrections automatiques et l'enregistrement des résultats obtenus faciliteront l'utilisation de ces ressources en quasi-autonomie par l'élève. Notons toutefois qu'il nous faudra prendre en compte l'hétérogénéité de ce public et les disparités qui le caractérisent non seulement en ce qui concerne les connaissances mathématiques mais également leur compréhension du langage usuel.

- ***L'expérimentation de dispositifs innovants***

Une première piste d'expérimentation consisterait à réinterroger les principes qui m'avaient conduite à l'élaboration du module MathFle durant ma thèse. Ces cours supplémentaires avaient pour vocation d'accélérer l'apprentissage du langage spécifique aux mathématiques chez les élèves allophones et avaient montré certains effets intéressants. Il s'agissait principalement de proposer des activités mathématiques dont la finalité résidait non pas dans l'apprentissage de nouvelles connaissances disciplinaires mais dans la mobilisation d'une activité langagière soutenue par les élèves. Je souhaiterais pouvoir renouveler cette expérimentation en essayant de modéliser les propriétés de telles activités et en tentant d'évaluer de manière plus fine les effets d'un tel enseignement sur les élèves allophones. Une autre piste serait d'utiliser nos dispositifs préventifs dans cette optique : il me paraît en effet envisageable de consacrer un SDA ante au travail sur les compétences langagières nécessaires à une séance en classe entière avec un groupe d'élèves en difficulté sur ce point. Je souhaiterais donc mettre en œuvre une telle expérimentation puis étudier les éventuelles répercussions sur le SDP concerné.

J'aimerais également mieux comprendre l'intérêt que pourrait représenter pour les apprentissages mathématiques le recours à d'autres types d'ostensifs peu usités. Je pense notamment à l'utilisation de schémas et surtout à l'appui sur un langage corporel. Je conjecture en effet que la désignation de certains concepts mathématiques par des gestes (en plus des dénominations habituelles) pourrait aider certains élèves (et pas seulement les élèves sourds) à mieux appréhender le concept mathématique sous-jacent. Pour éprouver cette hypothèse, nous pourrions par exemple proposer à l'enseignant de mathématiques de la classe qui accueille les élèves sourds, d'utiliser les signes associés aux concepts mathématiques en complément des désignations verbales : en plus des possibles bienfaits sur l'intégration des élèves sourds dans la classe, je pense que cela pourrait faciliter la compréhension des discours mathématiques par certains élèves. Il conviendra toutefois de prendre garde à ne pas se laisser abuser par l'apparente transparence de certains signes. Comme nous l'avons vu précédemment, le fait que ces derniers traduisent parfois de manière assez claire les propriétés du concept mathématique visé ne suffit pas pour accéder à une compréhension globale de cette notion : il paraît préférable de rencontrer plusieurs

ostensifs et de travailler dans divers registres de représentation pour s'approprier les nombreuses facettes du non ostensif considéré.

Un dernier dispositif me paraît mériter notre attention : il s'agit de l'utilisation de la réalité virtuelle pour les enseignements. Le principe réside dans la mise à disposition d'une plateforme où enseignant et élèves se retrouvent (sous forme d'avatars) sans que chacun d'eux ne soit nécessairement proche géographiquement. Élèves et enseignant vont alors interagir sans pouvoir voir les gestes que l'autre fait. Certains chercheurs de notre équipe étudient ce type de dispositif et il me paraît intéressant de regarder spécifiquement ce qui se produit dans le cas d'exercices de mathématiques. En effet, dans ce contexte, il va devenir nécessaire de verbaliser toutes les actions, notamment lors de la construction de figures géométriques, alors que, enseignant et élèves, peuvent habituellement se contenter d'exécuter les manipulations ou de montrer la figure dont ils veulent parler. Quels sont alors les effets de cette activité langagière accrue sur les apprentissages des élèves ? Cela facilite-t-il la mémorisation du langage spécifique aux mathématiques ? Peut-être que la description des manipulations pourrait également aider certains élèves, plus que la monstration elle-même (je pense notamment au cas des élèves dyspraxiques)… On peut toutefois se poser la question inverse : le fait de ne pas disposer d'un support visuel, de ne pas pouvoir voir les gestes des uns et des autres ne risque-t-il pas de compliquer les interactions entre les acteurs du système didactique ?

- ***La formation des enseignants***

Pour cette thématique, un dernier volet pertinent à interroger me paraît être la formation des enseignants. J'ai en effet pu constater que beaucoup d'enseignants de mathématiques qui accueillaient des élèves allophones dans leur classe, d'une part n'évaluaient pas correctement leurs difficultés langagières et d'autre part prenaient peu en compte la dimension langagière de leurs enseignements. Il est probable qu'un constat similaire puisse être fait dans la plupart des classes, ce qui pourrait entraver l'activité et les apprentissages de tous les élèves qui ne maîtrisent pas le langage spécifique aux mathématiques. Je souhaiterais donc sensibiliser les enseignants à cette problématique et réfléchir à des dispositifs de formation susceptibles de les aider.

Selon moi, l'élaboration de formations pour les enseignants nécessite non seulement de pouvoir proposer des solutions pratiques sous forme de situations d'enseignements que les participants pourraient s'approprier et réexploiter dans leur classe mais également de leur transmettre certains principes, certains outils didactiques afin qu'ils puissent ensuite eux-mêmes concevoir leurs propres séances. Dans cette optique, Catherine Mendonça-Dias et moi-même sommes en train d'écrire un livre destiné aux enseignants et aux formateurs. Cet ouvrage étudie tout particulièrement le contexte des classes accueillant des élèves allophones, mais les réflexions qu'il suscite devraient également intéresser les enseignants ordinaires car l'objectif est de pouvoir aider tous ces praticiens à prendre en compte l'aspect langagier de leurs enseignements pour accompagner l'acquisition du langage spécifique aux mathématiques par leurs élèves. Sur cette même thématique, nous avions également

proposé un projet de conception d'un dispositif de formation sous forme de mooc mais, même si l'intérêt de notre proposition a été souligné par les évaluateurs, celle-ci n'a pas pu (pour l'instant…) bénéficier des financements ERASMUS+.

Le groupe PluriMaths auquel j'appartiens partage ces mêmes préoccupations et c'est la raison pour laquelle, nous avons souhaité, lors de nos journées de décembre 2020 accueillir à la fois des chercheurs et des praticiens. Cela a permis à des enseignants issus d'horizons divers de réfléchir au rôle de l'activité langagière dans les apprentissages mathématiques et de découvrir les analyses de certains dispositifs proposés dans les classes. Forts du succès de cette manifestation, nous souhaitons proposer dès l'année prochaine des séminaires ouverts où ce même public serait également invité. Enfin, nous réfléchissons actuellement à la manière dont nous pourrions collectivement poursuivre notre investissement dans la formation des enseignants afin que notre expertise et nos résultats de recherche puissent contribuer à mieux prendre en compte la dimension langagière des apprentissages mathématiques dans les classes.

3) Les systèmes didactiques auxiliaires

Dans la partie C, je me suis intéressée aux systèmes didactiques auxiliaires, qu'ils soient internes ou externes. J'ai tenté de montrer, à travers diverses études de cas, les obstacles qui risquaient d'empêcher ces dispositifs d'atteindre leur objectif premier, c'est-à-dire venir en aide au système didactique principal dont ils dépendent. Cette thématique mérite selon moi d'être approfondie et je souhaiterais poursuivre mes recherches sur certains points en particulier :

- ***Étude de l'articulation entre le SDP et le SDA associé***

Il me paraît notamment essentiel d'analyser plus en détail l'articulation entre SDA et SDP. La modélisation que j'ai proposée souligne la nécessité, pour comprendre les phénomènes observés dans chaque système didactique, de regarder également le système constitué par l'enseignant et l'intervenant concernant d'une part les élèves et d'autre part les enjeux de savoir afin de connaître les informations dont chacun dispose. Je voudrais, par conséquent, pouvoir étudier les échanges entre ces deux acteurs ainsi que l'impact de leurs interactions dans chacun des systèmes didactiques.
J'aimerais également poursuivre mes analyses concernant les effets du SDA sur le SDP associé, notamment en ce qui concerne l'activité des élèves. À quelles conditions leur participation à un SDA leur permet-elle de progresser dans leurs apprentissages ? Cela leur permet-il également de prendre position dans leur topos d'élève une fois de retour dans la classe ? Pour répondre à ces questions, il serait bon de pouvoir effectuer un suivi de quelques élèves sur un temps long afin de pouvoir repérer des évolutions, même minimes, à la fois dans le SDA mais également dans le SDP. Nous avons en effet pu constater que les progrès réalisés se révélaient parfois difficilement perceptibles dans le système didactique principal (au point de parler d' « effets colibri »). Il me paraît pourtant essentiel que les efforts accomplis dans le SDA puissent être visibles dans la classe, afin d'inciter les élèves à poursuivre dans cette voie.

Comment alors faire en sorte que le travail effectué dans le système didactique auxiliaire puisse être reconnu dans le SDP ?
Cette question me conduira à approfondir mon étude **des conditions d'accessibilité didactique concernant la synchronisation des élèves** avec le reste de la classe. Il s'agira d'étudier l'avancée du temps praxéologique du SDA par rapport à celui du SDP et de regarder de quelle manière le système didactique auxiliaire peut permettre à l'élève de rattraper ses camarades afin de pouvoir réellement participer à certains moments clés de la séance de classe. Je serai également amenée à m'intéresser aux **conditions d'accessibilité concernant l'accompagnement**. Il semble en effet pertinent de comparer les pratiques professionnelles de l'intervenant et de l'enseignant, ce qui nécessite le recours à une certaine catégorisation des différents gestes d'aide. En nous appuyant sur le modèle d'analyse de l'étayage de Dias, Sermier Dessemontet et al. (2016), Marilyn Dupuis-Brouillette et moi-même avons commencé à classifier les pratiques dans le SDA et le SDP et, même si cette étude n'en est qu'à ses débuts, des différences commencent à apparaître dont il faudrait étudier la portée : certains types de gestes d'aide s'avèrent-ils plus intéressants que d'autres pour permettre à l'élève NAE de progresser dans ses apprentissages ? Ces considérations amènent également à explorer les **conditions d'accessibilité concernant le contrat didactique**. Nous avons en effet pu observer que les règles implicites en vigueur dans le SDA et le SDP associé ne coïncidaient pas forcément et je voudrais comparer, pour un même type de tâche, l'ampleur et les répercussions de ces écarts : proposer des exigences moins strictes dans le SDA favorise-t-il l'investissement de l'élève NAE une fois de retour dans la classe ou cela complique-t-il au contraire son appréhension du contrat didactique du SDP ?

- ***Les SDA préventifs***

Pour mieux répondre à toutes ces questions, je prévois de poursuivre mon étude de certains SDA particuliers et notamment des SDA préventifs. Ainsi, afin de pouvoir étudier **les effets de ce type de dispositif sur les élèves, sur un temps long**, Teresa Assude, Jeannette Tambone et moi-même avons commencé une collaboration avec une enseignante de collège. Il s'agit de filmer, durant toute une année, des séances de SDA menées avec un même groupe d'élèves ainsi que les SDP associés, afin de regarder si nous pouvons repérer certaines évolutions, notamment en ce qui concerne d'une part leurs progrès dans les apprentissages et d'autre part leur prise de position dans leur topos d'élève.

En outre, je souhaiterais explorer une nouvelle perspective : **l'intérêt des SDA préventifs en tant qu'aide à l'enseignement**. Nous avons en effet repéré plusieurs fonctions de ce type de dispositif, susceptibles d'aider l'enseignant dans le SDP (Assude, Marchand et al., soumis).

- Pour les <u>SDA ante</u>, nous avons notamment mis en évidence *une fonction d'observation des élèves* (la connaissance de leurs difficultés permet d'adapter les explications qui leur seront données dans la classe ou les questions qui leur seront posées) ; *une fonction de régulation du milieu* (la mise en évidence, lors du SDA préventif, d'éventuelles lacunes de la situation peut conduire l'enseignant à modifier le milieu qui sera proposé à l'ensemble de la classe dans le SDP) ; *une fonction de repérage des obstacles épistémologiques liés à une notion donnée* (les difficultés qui apparaissent dans le SDA ante peuvent également relever de

spécificités des enjeux de savoir visés et cette prise de conscience peut conduire l'enseignant à réfléchir aux explications apportées ou aux questions posées afin d'aider les élèves à surmonter ces obstacles).

- Les SDA post, en reprenant l'institutionnalisation avec un groupe restreint d'élèves, permettent de *repérer les difficultés qui persistent dans la classe*. Cela pourra conduire l'enseignant à déterminer s'il doit ou non revenir sur certains savoirs sensibles dans le SDP. Ils peuvent également l'amener à *réaliser la nécessité de mobiliser des savoirs transparents ou désensibilisés* pour mettre en œuvre les techniques ciblées, ce qui pourrait le conduire à clarifier ces points lors d'une prochaine séance. Enfin, en observant ce que les élèves ont compris et retenu de la séance précédente, l'enseignant peut être amené à *remettre en question certaines de ses décisions concernant la situation d'enseignement considérée et à modifier, lors des prochaines mises en œuvre, certains de ses choix* par rapport notamment aux variables didactiques.

Il s'agit là d'une première modélisation des fonctions de notre dispositif en tant qu'aide à l'enseignement et il nous faudra par la suite l'affiner et la mettre à l'épreuve à partir d'autres études de cas. D'ores et déjà, une autre fonction susceptible d'être assurée par la mise en place des SDA préventifs : il s'agit d'une fonction de *gestion de l'hétérogénéité*. En effet, comme nous l'avons vu dans la première partie, les enseignants éprouvent souvent des difficultés pour prendre en compte les disparités de leurs élèves, notamment en ce qui concerne les élèves NAE : il s'avère effectivement complexe de répondre aux besoins de chacun tant ils sont généralement éloignés les uns des autres et tant le rythme propre des élèves dans la réalisation de la tâche diffère. Or, je pense que la mise en œuvre d'un SDA préventif pourrait réduire l'hétérogénéité de la classe : le SDA ante, en préparant les élèves présents à la séance qui va suivre, permet de synchroniser ces derniers avec leurs camarades et de réduire les écarts entre les comportements de chacun ; le SDA post, parce qu'il offre la possibilité de reprendre avec les élèves les plus en difficulté certains points de l'institutionnalisation, peut autoriser l'enseignant à avancer dans sa progression même si tous n'ont pas parfaitement compris les savoirs visés. Il me reste à présent à éprouver cette conjecture en comparant la gestion de l'hétérogénéité dans une classe sans SDA préventif, puis avec SDA préventif, afin de déterminer si ce paramètre facilite effectivement les pratiques d'enseignement.

Enfin, les systèmes didactiques préventifs pourraient, selon moi, constituer **un outil de formation.** Il me semble en effet que ce dispositif pourrait aider les jeunes enseignants qui éprouvent des difficultés à réguler de manière pertinente l'activité de leurs élèves dans la classe ou à cerner les causes des erreurs observées : le fait de travailler avec un faible effectif et d'avoir pour une fois le temps de questionner les élèves, d'observer leurs hésitations peut permettre aux enseignants débutants d'une part de mieux comprendre les raisonnements de chacun, d'autre part de prendre conscience des effets produits par leurs explications sur leur public. Par ailleurs, ce dispositif pourrait également offrir des conditions privilégiées aux enseignants plus aguerris pour expérimenter de nouvelles pratiques (se placer en position basse afin d'amener les élèves à s'impliquer davantage dans l'avancée du temps praxéologique ; accepter de ne pas être systématiquement le garant du savoir et de

ne pas rectifier immédiatement les erreurs des élèves ; apprendre à faire émerger un espace de questionnement…). Les mises en œuvre successives de plusieurs SDA préventifs pourraient ainsi contribuer à modifier les pratiques d'enseignement des praticiens, pratiques susceptibles d'être ensuite transférées dans la classe. Cette piste mérite, à mon avis, d'être explorée et je souhaiterais pouvoir dans cette optique monter un dispositif de formation à destination d'un groupe d'enseignants volontaires qui s'engageraient à mettre régulièrement en œuvre des SDA préventifs. L'analyse des séances menées en classe et dans le dispositif permettrait de suivre, sur un temps long, l'évolution de leurs pratiques et de déterminer ainsi l'intérêt des mises en œuvre de dispositifs préventifs comme outil de formation.

- ***Le dispositif devoirs faits***

Je suis actuellement engagée dans un nouveau projet de **suivi du dispositif devoirs faits dans un autre collège ZEP** avec des ergonomes et des sociologues et je souhaiterais poursuivre cette collaboration car elle me paraît susceptible d'apporter un nouvel éclairage sur l'analyse des mises en œuvre de ce dispositif en étudiant notamment les motivations et les contraintes de chacun des acteurs (intervenants et élèves). Par ailleurs, nous comptons confronter nos résultats avec ceux d'autres chercheurs de notre équipe qui étudient ce même dispositif dans des contextes très différents (auprès d'un public favorisé pour le premier contexte et en utilisant la réalité virtuelle pour le second).

En outre, nous nous sommes également demandés s'il ne serait pas possible **d'utiliser notre dispositif préventif dans le cadre des séances 'devoirs faits'.** En effet, d'une part nous avons pensé que ce dispositif était en mesure de répondre à certaines des difficultés rencontrées dans ce cadre (faiblesse du lien entre les deux systèmes didactiques ; sentiment d'un manque de légitimité pour les intervenants qui n'étaient pas enseignants de la classe ou experts dans la discipline concernée) ; d'autre part certaines pratiques ou suggestions des intervenants se rapprochaient spontanément de celles que nous visions avec notre dispositif (la documentaliste de cet établissement proposait de travailler spécifiquement sur le lexique qui allait être utilisé par la suite dans les séances de classe ; un des enseignants de français avait essayé d'amener ses élèves à se remémorer un des cours auxquels ils venaient d'assister…). Nous aimerions par conséquent proposer à certains intervenants de mettre en œuvre un dispositif préventif (à la fois un SDA ante et un SDA post) durant les séances devoirs faits afin de pouvoir ensuite analyser l'impact de ce travail sur l'implication des élèves dans le SDP. Nous sommes conscients que le recours à de telles pratiques soulèvera quelques difficultés pour les intervenants : problèmes pour récupérer en amont des informations sur le contenu de la séance qui doit être mise en place dans la classe ; nécessité de préparer le SDA, si possible avec l'enseignant du SDP ; crainte de ne pas réussir à guider le travail des élèves pour les intervenants qui ne sont pas experts de la discipline considérée et de sa didactique… Toutefois, ces obstacles ne me paraissent pas insurmontables et il me semble que le gain apporté, notamment sur le plan de l'articulation entre le SDA et le SDP, peut justifier, à nos yeux mais également aux yeux des intervenants, les efforts demandés.

Ainsi s'achève cette note de synthèse. Elle m'aura permis de reconsidérer l'ensemble de mes recherches, d'établir des liens entre elles, d'en extraire de nouveaux résultats et d'apporter des éléments de réponses aux problématiques que je tente d'étudier. Mais ce faisant, j'ai également été amenée à me poser de nouvelles questions, à imaginer de nouvelles expérimentations pour éprouver mes conjectures et à découvrir de nouvelles perspectives de recherche qu'il me reste à présent à explorer. Loin d'être une fin en soi, cette note de synthèse marque donc, avant tout, un nouveau départ.

Bibliographie

Arnaud-Bastieu, A., Assude, T. & Millon-Fauré, K. (2021). Danse, expérience corporelle et savoirs spatio-géométriques : l'espace comme savoir transdisciplinaire avec une CLIS. Dans A. Arnaud-Bestieu et E. Tortochot (dir.). *Geste créatif, activité formative. Les enseignements artistiques pour réengager les élèves dans les apprentissages*. Paris : L'Harmattan.

Arnaud-Bestieu, A. (2013). Analyse des dynamiques topogénétiques en CLIS : de la peur de l'échec à la dévolution avortée. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 64, 241-254.

Artigue, M. & Robinet, J. (1982). Conceptions du cercle chez des enfants de l'école élémentaire, *Recherches en Didactique des Mathématiques, 3.1*, 5-64.

Artigue, M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 9(3), 281-308.

Artigue, M. (2011). L'ingénierie didactique comme thème d'étude. Dans C. Margolinas et al. (dir.). *En amont et en aval des ingénieries didactiques. Actes de la XVe école d'été de didactique des mathématiques* (p.15-26). Grenoble : La pensée sauvage.

Assude, T. (2019). Dynamique inclusive, don et reconnaissance. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 86, 13-26.

Assude, T. (2017). Relations entre systèmes sémiotiques, milieux et techniques mathématiques: malentendus, hybridité, inventivité. 44ème colloque international sur la formation en mathématiques des professeurs des écoles, Juin 2017, Epinal, France.

Assude, T. (2005). Time management in the work economy of a class, a case study: integration of CABRI in primary school mathematics teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 59, 183-203.

Assude, T., Koudogbo, J., Millon-Fauré, K., Tambone, J., Theis, L. & Morin, M.-P. (2015). Mise à l'épreuve d'un dispositif d'aide aux difficultés d'un système didactique. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education,* 16(1), 64-76.

Assude, T., Marchand, P., Millon-Fauré, K., Theis, L., Koudogbo, J. (soumis). Des systèmes d'aide à l'enseignement : une étude de cas à propos du volume. Recherches en didactique des mathématiques.

Assude, T. & Mercier, A. (2007). L'action conjointe professeur-élèves dans un système didactique orienté vers les mathématiques. Dans G. Sensevy et A. Mercier (dir.), *Agir ensemble* (p. 153-185). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.

Assude, T., Millon-Fauré, K., Guille-Biel Winder, C. & Gobert, J. (soumis). Effets déclarés par les acteurs à propos du dispositif « devoirs faits » dans un collège.

Assude, T. et Millon-Fauré, K. (2021). Mise en œuvre d'un dispositif d'aide « préventif » : quelles fonctions et transformations ? Dans G. Pelgrims, T.Assude et J-M. Perez (dir.), *Transitions et transformations sur les chemins de l'éducation inclusive*. Berne : Editions SZH / CSPS.

Assude T., Millon-Fauré, K., Koudogbo, J., Morin, M.-P., Tambone, J. & 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), 33-57.

Assude, T., Millon-Fauré, K. & Tambone, J. (2018). Problèmes de synchronisation dans l'enseignement des mathématiques auprès d'élèves sourds. Dans M. Abboud (dir.), *Actes du colloque EMF à Paris* (p.1170-1179). Paris : Éditions de l'IREM de Paris.

Assude, T. & Millon-Fauré, K. (2021). Mise en œuvre d'un dispositif d'aide « préventif » : quelles fonctions et transformations? Dans G. Pelgrims, T. Assude & J.-M. Perez (dir.), *Transitions et transformations sur les chemins de l'éducation inclusive.* Berne, Suisse : Éditions CSPS.

Assude, T., Millon-Fauré, K., Guille-Biel Winder C. & Gobert, J. (soumis). Effets déclarés par les acteurs à propos du dispositif 'devoirs faits' dans un collège. *Éducation et socialisation.*

Assude, T. & Paquelier, Y. (2005). Souvenirs et approche temporelle des apprentissages mathématiques. *Revue Canadienne de l'Enseignement des Sciences, des Mathématiques et des Technologies,* 5(2), 223-239.

Assude, T., Perez, J.-M. & Tambone, J. (2012). Adaptation des gestes professionnels : questionnement à partir des mathématiques enseignées. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*. 57, 131-138.

Assude, T., Perez, J.-M., Tambone J. & Vérillon A. (2013). Jeu de l'oie ou jeu de la bande numérique : quelles potentialités, quels obstacles ? Dans J.-M.Perez et T. Assude (dir.), *Pratiques inclusives et savoirs scolaires : paradoxes, contradictions et perspectives (p.*73-87). Nancy : PUN - Éditions Universitaires de Lorraine.

Assude T., Perez J.-M., Suau G., Tambone J. & Vérillon A. (2014). Accessibilité didactique et dynamique topogénétique: une étude de cas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 34 (1), 33-57.

Bachelard, G. (1937). *L'Expérience de l'espace dans la physique contemporaine*. Paris : Alcan.

Bautier, E. (1995). *Pratiques langagières, pratiques sociales, de la sociolinguistique à la sociologie du langage.* Paris : l'Harmattan.

Beaugrand, C. (2019). *Transposition des démarches du français sur objectifs spécifiques en contexte scolaire : élaboration didactique en français langue de scolarisation dans trois disciplines du collège.* Thèse de doctorat, Université de Paris 3 : Paris.

Beaugrand, C., Mendonça-Dias, C., Bulf, C., Céli, V. & Millon-Fauré, K., (soumis). Tracé du cercle et circulation des discours (2e partie). *Petit x.*

Bernay, S., & Betrancourt, M. (2016). Does animation enhance learning ? A meta-analysis. *Computers and Education*, 150-167. <*http://dx.doi.org/10.1016/ j.compedu.2016.06.005*>.

Bernstein, B. (1975). *Langage* et *classes sociales*, *codes socio-linguistiques et contrôle social*. Paris : Les Éditions de *Minuit*.

Bernié, J.-P. (2002). L'approche des pratiques langagières scolaires à travers la notion de « communauté discursive » : Un apport à la didactique comparée ? *Revue française de pédagogie,* 141, 77-88.

Blanchard-Laville, C. (2000). De la co-disciplinarité en sciences de l'éducation. *Revue française de Pédagogie*, 132, 55-66.

Bloch, I. & Salin, M.-H. (2003). Contrats, milieux, représentations : Étude des particularités de l'AIS. L'enseignement en SEGPA : Questions et outils théoriques d'analyse. Dans V. Durand-Guerrier & C. Tisseron (dir.), *Actes du Séminaire National de didactique des mathématiques, IREM de Clermont-Ferrand* (p.171-185).

Bosch, M. & Chevallard, Y. (1999). La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. Objet d'étude et problématique. *Recherches en Didactique des Mathématiques,* 19(1), 77- 124.

Bouchard, R. (2005). Les interactions pédagogiques comme polylogues. *Lidil,* 31, 139-155.

Bouchard, R. & Cortier, C. (2007). Cultures scolaires et enseignement-apprentissage du FLS en milieu français pour élèves allophones : le cas des mathématiques. Dans Lucchini, S. & Maravelaki, A. (Dir.), *Langue scolaire, diversité linguistique et interculturalité* (p.113-130). EME / InterCommunications.

Boucheix, J.-M., Amadieu, F., & Tricot A. (2018). *Les technologies numériques au service des apprentissages.* Publié sur le site de la fondation La main à la pâte. <*http://www.fondation-lamap.org/*>

Bourdieu, P. (1993). *La Misère du monde*. Paris : Éd. du Seuil.

Brousseau, G. (2014). *L'accès au milieu scolaire pour l'élaboration et l'expérimentation d'ingénieries didactiques de recherche : conditions et contraintes. Le Centre d'Observation et de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (COREM)*. Communication au séminaire national de didactique des mathématiques.

Brousseau, G. (2010). *Introduction à l'ingénierie didactique. Études et observations d'une situation mathématique : C20. Esquisse d'un curriculum.* http://guy-brousseau.com/587/diaporama-3-lingenierie-des-situations-mathematiques/#more-587

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Brousseau, G. (1995). L'enseignement dans la théorie des situations didactiques. Dans Noirfalise, R. & Perrin-Glorian, M.-J. (Dir.)*, Actes de la VIIIème école d'été de didactique des mathématiques* (p. 3-46). IREM de Clermont-Ferrand.

Brousseau, G. (1979). L'observation des activités didactiques. *Revue Française de Pédagogie,* 45, 130-140.

Brousseau, N. & Brousseau, G. (2005). Atelier d'ingénierie et d'analyse des processus didactiques rationnels et décimaux. Dans *Perspectives en didactique des mathématiques; Cours de la XIII ème École d'été de didactique de mathématiques.* Grenoble : La Pensée Sauvage.

Brousseau, G., & Centeno, J. (1991). La mémoire du système didactique. *Recherches en didactique des Mathématiques*, *11*(2-3), 167-210.

Brousseau, G. & Pérès, J. (1985). *Le cas de Gaël*. Irem de Bordeaux.

Brunet, J-P. (2002). Pour une définition des difficultés d'apprentissage. Du caractère déclaratif à la modalité opérationnelle. *Site de l'adaptation scolaire et sociale*. http://www.adaptationscolaire.org/index.htm.

Bulf, C., Céli, V., Millon-Fauré, K., Beaugrand, C. & Mendonça-Dias, C. (soumis). Tracé du cercle et circulation des discours (1e partie). *Petit x.*

Bulf, C. & Celi, V. (2018). Reproduire un cercle : une ressource dont la conception, la diffusion et l'usage sont problématiques. *Conceptions, diffusion et usage des ressources.* Paris : Colloque EMF (Espace mathématique francophone).

Bulf, C. & Mathé, A.-C. (2018). Agir-parler-penser en géométrie, un point de vue sémiotique sur l'enseignement et l'apprentissage de la géométrie à l'école primaire, conférence plénière, *Actes du 44e Colloque de la Copirelem, Épinal13-15 juin 2017.*

Butlen, D. (1996). *Deux exemples de situations d'enseignement de mathématiques s'adressant à des élèves en difficultés.* Documents pour la formation des professeurs d'école en didactiques des mathématiques. COPIRELEM tome V. IREM Paris VII.

Butlen, D., Peltier, M.-L. & Pézard M. (2002). Nommés en REP, comment font-ils ? Pratiques de professeurs d'école enseignant les mathématiques en REP : contradiction et cohérence. *Revue française de pédagogie,* 140, 41-52.

Butlen, D. & Pézard M. (2007). Conceptualisation en mathématiques et élèves en difficulté. Le calcul mental entre sens et technique. *Grand N,* 79*,* 7-32.

Butlen, D., Pézard, M. & Masselot, P. (2009). Pratiques de professeurs des écoles débutants enseignant les mathématiques à des élèves issus de milieux socialement très défavorisés, entre contraintes et marges de manœuvre. *Actes du colloque 'Espace Mathématique Francophone'. Dakar, Sénégal.*

Celi, V. & Bessot, A. (2008). Statut et rôle du dessin dans la formulation d'un programme de construction au Collège. *Petit x*, 77, 23-46.

Champagne, M. & Coulange, L. (2019). Pratiques langagières et difficulté scolaire : des questions didactiques ou pédagogiques ? *Éducation & Formation*, e-312, 65-80.

Charlot, B., Bautier, E., & Rochex, J-Y. (1992). *École et savoir dans les banlieues... et ailleurs*. Paris : Armand Colin.

Chesnais, A. (2018). *Un point de vue de didactique des mathématiques sur les inégalités scolaires et le rôle du langage dans l'apprentissage et l'enseignement.* Note de synthèse en vue de l'HDR. Université de Montpellier.

Chevallard, Y. (2010). *Le sujet apprenant entre espace et dispositif. Commentaires depuis la théorie anthropologique du didactique.* Communication présentée aux journées du Lisec Gerardmer, [en ligne : http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Commentaires_ depuis_ la_TAD_YC_.pdf].

Chevallard, Y. (1982 a). Sur l'ingénierie didactique. *Contribution à la préparation de la IIème Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques, Note de travail,* IREM d'Aix-Marseille.

Chevallard, Y. (1982 b). Pourquoi la transposition didactique ? *Communication au Séminaire de didactique et de pédagogie des mathématiques de l'IMAG*, Université scientifique et médicale de Grenoble. Paru dans les Actes de l'année 1981-1982, 167-194.

Chevallard, Y., (1988). Esquisse d'une théorie formelle du didactique. Dans C. Laborde (Dir.), *Actes du premier colloque Franco-Allemand de Didactique des Mathématiques et de l'Informatique* (p. 97- 106). Grenoble : La Pensée Sauvage,

Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Chevallard, Y. (1994). Ostensifs et non-ostensifs dans l'activité mathématique. *Actes du séminaire de l'Associazione Mathesis (Turin),* 190-200.

Chevallard, Y. (1996). Lettre du 1er mai 1989. Dans C. Blanchard-Laville, Y.Chevallard & M.L. Schubauer-Leoni (Dir.), *Regards croisés sur le didactique. Un colloque épistolaire* (p. 42-50). Grenoble : La Pensée Sauvage.

Chevallard, Y. (1999). La recherche en didactique et la formation des professeurs : problématiques, concepts, problèmes. Dans A. Robert, T. Assude, M. Bailleul, V. Durand-Guerrier (dir.), *Actes de la 10e école d'été de didactique des mathématiques* (p.96-106).

Chevallard, Y. (2011), La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. Questionnement et éléments de réponse à partir de la TAD. DANS C. MARGOLINAS & Al. (Dir.)

Actes de la 15ème école d'été de didactique des mathématiques–Clermont-Ferrand, 16-22 Août 2009- (p.81-108). Grenoble : La Pensée Sauvage.

Chopin, M.-P. (2011). *Le temps de l'enseignement—L'avancée du savoir et la gestion des hétérogénéités dans la classe*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.

Clanché, P & Sarrazy, B. (2002). Approche anthropodidactique de l'enseignement d'une structure additive dans un cours préparatoire Kanak. *Recherches en didactique des mathématiques*, 22, 7-30.

Couderette, M. (2018). *Enquête comparatiste sur la mise en œuvre d'une ingénierie didactique pour l'enseignement de la soustraction au premier cycle du primaire dans plusieurs systèmes didactiques. Étude de cas en Suisse et en France.* Thèse Université Jean-Jaurès Toulouse.

Coudronnière, C. & Mellier, D. (2016). *La qualité de vie à l'école des enfants en situation de handicap. Revue de questions.* Paris : Contribution au Rapport de synthèse sur la qualité de vie à l'école du CNESCO.

Cummins, J. (1979). Linguistic interdependence and the educational development of bilingual children. *Review of educational research,* 49, 222-251.

Cummins, J. & Davison, C. (2007). *International Handbook of English Language Teaching.* Springer International Handbooks of Education.

Curchod-Ruedia, D., Ramela, S. , Bonvina, P., Albaneseb, O. & Doudin, P.-A. (2013). De l'intégration à l'inclusion scolaire : implication des enseignants et importance du soutien social. *Alter, European Journal of Disability Research*, 7(2), 135-147.

Dias, T., Sermier Dessemontet, R., Dénervaud, S. (2016). Étayer les élèves à besoins éducatifs particuliers dans la résolution de problèmes : un modèle d'analyse. *Math-École*, 225, 4-9.

Dupré, F. (2019). *Pratiques inclusives en mathématiques dans le second degré : Études de cas en ULIS Collège.* Thèse en cognition, langage, éducation. Aix-Marseille Université.

Duquesne-Belfais, F. (2005). Les apprentissages mathématiques dans une éducation bilingue, LSF et français. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, Hors Série, 119-128.

Duval, R. (2005). Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie : développement de la visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leur fonctionnement, *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 10, 5-53. http://numerisation.univ-irem.fr/ST/IST05010/IST05010.pdf

Duval, R. (1993). Registre de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de didactique et de sciences cognitives,* 5, 37-65.

Epstein, M. & Millon-Fauré, K. (2019). Étude d'un projet numérique de pratiques collaboratives innovantes. Défis et transformations pour des enseignants du secondaire. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation,* 85, 87-102.

Faupin, E. (2015). *Prendre la parole en classe, une gageure pour les élèves allophones arrivants : le cas des cours de français, mathématiques et histoire-géographie.* Linguistique. Doctorat Université Nice Sophia Antipolis.

Félix, C., Saujat, F. & Combes, C. (2012). Des élèves en difficulté aux dispositifs d'aide : Une nouvelle organisation du travail enseignant ? *Recherches en éducation, H.S. 4,* 19-30.

Feuilladieu, S., Assude, T., Millon-Fauré, K. & Tambone, J. (2018). Conditions et contraintes d'émergence et de fonctionnement d'une ULIS. *Communication au colloque SFERE.*

Feuilladieu, S., Assude, T., Tambone, J. & Millon-Fauré, K. (soumis). Être scolarisé dans un parcours bilingue langue des signes française-français écrit : ce qu'en disent les élèves sourds et entendants. *Alter, European Journal of disability research.*

Foucault, M. (1963). *Naissance de la clinique* (1997). Paris : PUF.

Garrison, L. & Kerper Mora, J. (1999). Adapting mathematics instruction for English-language learners: the Language-Concept Connections. *Changing the faces of mathematics: Perspectives on Latinos,* 35-48.

Ghougassian, M. (2014). *Étude de l'expérience scolaire des élèves en situation de handicap scolarisés à l'école élémentaire.* Mémoire de Master MEEF Recherches en éducation et formation 2ème année. Aix en Provence : Aix-Marseille Université.

Ginzburg, C. (1989). *Mythes, emblèmes, traces. Morphologie et histoire. Paris* : Nouvelle bibliothèque scientifique Flammarion (Original publié en 1986).

Ginzburg, C. (2001). L'estrangement. Dans *A distance: neuf essais sur le point de vue en histoire* (p. 26). Paris : Gallimard. Texte original: «Capire meno, essere ingenui, restare stupefatti sono reazioni che ci possono portare a vedere di più, ad afferrare qualcosa di più profondo, di più vicino alla natura» (Ginzburg, «Straniamento. Preistoria di un procedimento letterario», in *Occhiacci di legno: nove riflessioni sulla distanza*, Milan, Feltrinelli, 1998, p. 25).

Giroux, J. (2011). Pour une différenciation de la dyscalculie et des difficultés d'apprentissage en mathématiques. *Actes de colloque du Groupe des didacticiens des mathématiques du Québec : enjeux de la didactique des mathématiques pour la formation et la pratique des enseignants : Quelle(s) didactiques (s) ?*, 148-158.

Giroux, J. (2013). Variations sur les processus interprétatifs dans l'étude des difficultés d'apprentissage en mathématiques. *Actes de la XVIIe École d'été de didactique des mathématiques*, 211- 235.

Giroux, J. (2014). Les difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques : historique et perspectives théoriques. Dans C. Mary, H. Squalli, L. Theis & L. DeBlois (dir.), *Recherches sur les difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques* (p. 11-44). Québec, Canada : Presses Universitaires du Québec.

Gobert, S. (2014). Déplacements dans le processus de secondarisation, *Spirale, revue de recherches en éducation, 54*, 65-84.

Gobert, J., Guille-Biel Winder, C., Assude, T. & Millon-Fauré, K. (soumis). Statut des objets de savoir et essai de modélisation du dispositif 'devoirs-faits'. *Éducation et didactique.*

Gombert, A., Bernat, V., & Vernay, F. (2017). Vers une formalisation des pratiques inclusives d'adaptation de l'enseignement : étude de cas pour un élève avec autisme. *Carrefours de L'Éducation, 43,* 9-25.

Gombert, A., & Roussey, J.-Y. (2007). L'intégration en classe ordinaire d'élèves souffrant de troubles spécifiques sévères du langage écrit : adaptations pédagogiques des enseignants de collège et de primaire. Dans E. Nonnon & R. Goigoux (dir.), *Les ratés de l'apprentissage de la lecture à l'école et au collège* (p.233-251). Repères.

Gombert, A., Feuilladieu, S., Gilles, P.-Y. & Roussey, J.-Y. (2008). La scolarisation d'élèves dyslexiques sévères en classe ordinaire de collège : lien entre adaptations pédagogiques, points de vue des enseignants et vécu de l'expérience scolaire des élèves. *Revue française de pédagogie,* 164, 123-138.

Gombert, A. & Millon-Fauré, K. (2020). Inclure ou scolariser ? Adapter une situation d'apprentissage en mathématiques : le cas d'une élève présentant une dyscalculie. *Ressources*, 22, 50-63.

Grenier, D. (1988). *Construction et étude du fonctionnement d'un processus d'enseignement sur la symétrie orthogonale en sixième*. Thèse Université Joseph Fournier, Grenoble I.

Gruson, B. & Marlot, C. (2011). Caractérisation du phénomène de différenciation didactique passive dans deux disciplines, sciences de la vie et anglais. *Deuxième colloque international de l'association pour des recherches comparatistes en didactique 'les contenus disciplinaires'*. Villeneuve d'Ascq, France.

Guille-Biel Winder, C., Gobert J., Millon-Faure K. & Assude T. (2019). Le dispositif "devoirs faits" dans un collège REP+ : Structure et fonctions. *Actes de l'école d'été de didactique des mathématiques, octobre 2019*. Grenoble.

Hache, C. (2015). Pratiques langagières des mathématiciens, une étude de cas avec 'avec'. *Petit x,* 97, 27-43.

Hache, C. (2019). *Questions langagières dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Histoire et perspectives sur les mathématiques*. Note de synthèse en vue de l'HDR. Université de Paris Diderot.

Hache, C., Mendonça Dias, C., Millon-Fauré, K., Azaoui, B. (2020). Everyday terms in mathematical classroom interactions: case study with multilingual immigrant learners. *Poster pour le Colloque ERME 'Language In The Mathematics Classroom'.*

Helayel, J. & Causse-Mergui, I. (2011). *100 idées pour aides les élèves 'dyscalculiques' et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance.* Paris : Tom-Pousse.

Hofstetter C. (2003) Contextual and Mathematics accommodation test effects for English-language learners. *Applied measurement in education,* 16(2), 159–188.

Houdement, C. & Petitfour, E. (2018). Jeu de pouvoir dans l'enseignement spécialisé. Dans M. Abboud (dir.), *actes du colloque EMF à Paris* (p.1205-1212). Paris, France : Éditions de l'IREM de Paris.

Houle, V. & Giroux, J. (2015). Intervention orthopédagogique en mathématiques fondée sur une approche didactique. Dans les *Actes du colloque GDM : Regards sur le travail de l'enseignant de mathématiques,* p.95-108.

Jaubert, M., Rebière M. & Bernié J.-P. (2004). L'hypothèse 'communauté discursive'. *Les Cahiers Théodile,* 4, 51-80.

Kirouac, M.-J. (2010). *L'intégration et la mise en œuvre de la pratique de différenciation pédagogique chez les enseignants québécois de premier cycle du secondaire.* Thèse de doctorat. Université de Montréal, Montréal, QC.

Koudogbo, J., Theis, L., Millon-Fauré, K., Assude, T., Tambone, J. & Morin M.-P. (soumis). L'analyse a priori: un outil pour l'enseignant? Un exemple avec les problèmes de partage à l'école élémentaire.

Krashen, S. (1981). *Second Language Acquisition and Second Language Learning.* Oxford: Pergamon Press.

Laborde, C. (1982). *Langue naturelle et écriture symbolique, deux codes en interaction dans l'enseignement mathématique*. Thèse de doctorat, Université de Grenoble : Grenoble.

Ladage, C. & Chevallard, Y. (2011). Enquêter avec l'internet : études pour une didactique de l'enquête, *Éducation et didactique, 5*(2), 85-116.

Lansade, G. (2016). *La vision des inclus. Ethnographie d'un dispositif d'inclusion scolaire à destination d'adolescents et jeunes adultes désignés handicapés mentaux.* Thèse en Anthropologie sociale et ethnologie. École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS).

Lavenant, R. (2014). Quand la difficulté scolaire devient handicap : des élèves de CLIS racontent. Dans M. Lani-Bayle & M. Passeggi (Dir.), *Raconter l'école: À l'écoute de vécus scolaires en Europe et au Brésil* (p.209-215). Paris : L'Harmattan.

Lefébure, A. & Dougny, F. (2017). Les concepts de Handicap et de Besoins Educatifs Particuliers. Extrait de '*Construction d'un dispositif ressource pour les élèves à Besoins Educatifs Particuliers dans un établissement du second degré'*. Repéré à :

http://www.versunecoleinclusive.fr/wpcontent/uploads/2017/12/Publication_Handicap-BEP.pdf.

Leutenegger, F. (2000). Construction d'une 'clinique' pour le didactique. Une étude des phénomènes temporels de l'enseignement. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 20(2), 209-250.

Leutenegger, F. (2004 a). Le point de vue de la didactique comparée. *Acte du 9e colloque de l'AIRDF, Le français : discipline singulière, plurielle ou transversale ?* Québec.

Leutenegger, F. (2004 b). Indices et signes cliniques : le point de vue de l'observateur. Dans C. Moro et al. (Dir.). *Situation éducative et* significations (p.271-300). Bruxelles : De Boeck Supérieur - Raisons éducatives.

Leutenegger, F. & Schubauer-Leoni, M.-L. (2002). Les élèves et leur rapport au contrat didactique : une perspective de didactique comparée. *Didactique des disciplines scientifiques et technologiques : concepts et méthodes. Les dossiers des sciences de l'éducation*, 8, 73-86.

Ligozat, F. (2008). *Un point de vue de didactique comparée sur la classe de mathématiques. Étude de l'action conjointe du professeur et des élèves à propos de l'enseignement /apprentissage de la mesure des grandeurs dans des classes françaises et genevoises.* Thèse de Doctorat en Sciences de l'Éducation. Université de Genève & Université de Provence, Genève & Marseille.

Marchand, P., Theis, L., Assude, T. & Winder, C. (soumis). Interférences des enjeux conceptuels dans la mise en place d'un dispositif d'aide aux élèves en difficulté en résolution de problèmes mathématiques : cas du volume.

Margolinas, C. (2014). Connaissance et savoir. Concepts didactiques et perspectives sociologiques? *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, 188, 13-22.

Marlot, C. & Toullec-Théry, M. (2011). Caractérisation didactique des gestes de l'aide ordinaire à l'école élémentaire : une étude comparative de deux cas didactiques limite en mathématiques. *Éducation et didactique,* 5(3), 7-32.

Mary, C. & Myre-Bisaillon, J. (2006). Intégration d'élèves avec troubles de langage en classe de mathématiques, 2e année : portrait d'élèves. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation,* 9 (2), 187-199.

Matheron, Y. (2002). Une modélisation pour l'étude didactique de la mémoire. *Recherches en didactique des mathématiques*, 21(3), 207-246.

Matheron, Y. & Noirfalise, R. (2002). L'aide individualisée : entre système didactique auxiliaire inutile et déficit d'analyse didactique entravant son efficacité et son développement. *Petit x,* 60, 60–82.

Matsuoka, E. & Lavigne, C. (2015). La scolarisation d'une élève sourde en milieu ordinaire : être témoin, chercheur et acteur. Dans M. Piot (Dir.), *Vulnérabilités, handicaps, discriminations : on en parle !* (p. 95), INS-HEA Flash.

Maurice, J.-J., Sensevy, G., Clanet, J. & Murillo, A. (2008). La différenciation didactique passive : un essai de définition et d'illustration. *Les Dossiers des sciences de l'éducation*, 20, 105-122.

Mazereau, P. (2011). Les déterminants des adaptations pédagogiques en direction des élèves handicapés chez des enseignants généralistes et spécialisés. *Travail et formation en éducation,* 8, 1-17.

Mendonça Dias, C. (2014). Enseigner les mathématiques avec des écoliers non ou peu francophones. *Actes du 41ème Colloque international des Professeurs et Formateurs de Mathématiques chargés de la Formation des Maîtres (COPIRELEM).* Quelles ressources pour enrichir les pratiques et améliorer les apprentissages mathématiques à l'école primaire ?

Mendonça-Dias, C. & Millon-Fauré, K. (2018). French as an Additional Language for Mathematics' Purposes. Dans N. Monnier (dir.), *Languages for Specific Purposes in History* (p.144-165). Cambridge, Angleterre : Cambridge Scholars Publishing.

Mercier, A. (2012). Quelques remarques sur ce que l'on sait de l'aide individualisée aux élèves et de ses conditions d'efficacité. *Conférence donnée lors d'un séminaire organisé par la DGESCO, Paris*.

Mercier, A., (1995 a). Approche biographique de l'élève et des contraintes temporelles de l'enseignement : un cas en calcul algébrique. *Recherches en Didactique des Mathématiques,* 15(1), 97-142.

Mercier, A. (1995 b). Le traitement public d'éléments privés du rapport des élèves aux objets de savoir mathématiques. Dans G. Arsac, J.Gréa, D.Grenier, A.Tiberghien (dir.), *Différents types de savoirs et leur articulation* (p.145-169). Grenoble : La Pensée Sauvage.

Mercier, A. (1996). La création d'ignorance, condition de l'apprentissage. *Revue des sciences de l'éducation*, 22*(*2), 345-363.

Mercier, A. (1999). *Sur l'espace-temps didactique. Études du didactique en Sciences de l'éducation*. HDR : Université de Provence.

Mercier, A., Schubauer-Leoni, M.-L., Sensevy, G. (2002). Vers une didactique comparée. *Revue française de pédagogie*, 141, 5-16.

Millon-Fauré, K. (2010). Un phénomène d'oubli au début du collège chez les élèves migrants : source de difficultés pour les apprentissages ? *Petit x,* 83, 5-26.

Millon-Fauré, K. (2011). *Les répercussions des difficultés langagières des élèves sur l'activité mathématique en classe : le cas des élèves migrants.* Thèse de doctorat. Université d'Aix-Marseille I, Marseille.

Millon-Fauré, K. (2013 a). Enseigner les compétences langagières indispensables à l'activité mathématique. *Repère Irem,* 90, 49-64.

Millon-Fauré, K. (2013 b). Processus de la négociation didactique et mesure du niveau des élèves : des fonctions concurrentes de l'évaluation. *Carrefour de l'éducation,* 36, 149-166.

Millon-Fauré, K. (2014). Décalage entre une activité mathématique demandée aux élèves et les outils langagiers disponibles et/ou introduits par l'enseignant. Refoulement didactique de l'enseignant. *Cahiers du LDAR. Laboratoire de Didactique André Revuz,* 12, 52-86.

Millon-Fauré, K. (2017). *L'enseignement des mathématiques aux élèves allophones*. Paris, France : Éditions Connaissances et savoirs.

Millon-Fauré, K. (2019). Gap in mathematical achievements of migrant students: is it 'just' a question of language? *International Journal of Special Education,* 34(1), 211-225.

Millon-Fauré, K. (2020 a). Obstacles et remèdes. Des repères pour comprendre les difficultés des élèves allophones en mathématiques. *Cahiers pédagogique*, 558, 44-45.

Millon-Fauré, K. (2020 b). Analyse quantitative et qualitative des difficultés rencontrées par les élèves allophones dans leurs apprentissages mathématiques. Dans C. Mendonça-Dias, B. Azaoui et F. Chnane-Davin (dir.)*, Allophonie. Inclusion et langues des enfants migrants à l'école* (p. 203-216)*.* Limoges, France : Lambert Lucas.

Millon-Fauré, K., Assude, T., Gobert, J. et Guille-Biel Winder C. (en cours d'écriture). Who can help pupils to do their homeworks ? *International Journal of Educational Research.*

Millon-Fauré, K. & Gombert, A. (2021). Analyse d'une situation en mathématiques pour une élève dyscalculique. Méthodologie pour la conception d'adaptations pédagogiques et didactiques. *Recherche en didactique des mathématiques.*

Millon-Fauré, K., Marchand, P., Assude, T. & Mari, E. (2021). Comment préparer les élèves à écrire un programme de construction ? Analyse de dispositifs préventifs pour des élèves en difficulté. *Grand N*.

Millon-Faure. K., Marchand, P., Assude., T & Mari, E. (2021). Comment préparer les élèves à écrire un programme de construction ? Analyse de dispositifs préventifs pour des élèves en difficulté. *Grand N.*

Millon-Fauré, K. & Méjani, F. (2017). Que fait le didacticien dans la classe lors de l'expérimentation d'une ingénierie didactique ? *Recherche en didactique des mathématiques*, 37(1), 15-51.

Millon-Fauré, K. & Mendonça-Dias, C. (2018). Étude de l'impact des difficultés langagières des élèves allophones sur leur activité mathématique. Dans M. Abboud (dir.), *actes du colloque EMF à Paris* (p.1213-1220)*.* Paris, France : Éditions de l'IREM de Paris.

Millon-Fauré, K., Mendonça-Dias, C., Beaugrand, C. & Hache, C. (2021). Lorsque l'enseignant utilise des termes de la langue usuelle à la place du lexique de géométrie… *Poster pour le symposium RDiMath 2021*.

Millon-Fauré, K., Roubaud, M.-N. & Assude, T. (2019). Entrer dans un genre spécifique : l'écriture d'un programme de construction en géométrie. *Annales de didactique et de sciences cognitives,* 24, 9-45.

Millon-Fauré, K., Theis, L., Assude, T., Koudogbo, J., Tambone, J. & Morin, M.–P. (2018 a). Comparaison des mises en œuvre d'un même dispositif d'aide dans des contextes différents. *Éducation et didactique,* 12, 43-64.

Millon-Fauré, K., Theis, L., Tambone, J., Koudogbo, J., Assude, T. & Hamel, V. (2018 b). Appropriation par un enseignant d'un dispositif d'aide pour l'enseignement des mathématiques. *Spirale : Revue de Recherches en Éducation,* 61, 41-56.

Moldoveanu, M., Grenier, N. & Steichen, C. (2016). La différenciation pédagogique : représentations et pratiques rapportées d'enseignantes du primaire. *Revue des sciences de l'éducation de McGill,* 51(2), 745-769.

Morin, E. (1990). Sur l'interdisciplinarité. Dans F. Kourilsky, (dir.), *Actes du colloque Carrefour des sciences : session plénière du Comité national de la recherche scientifique : l'interdisciplinarité, 12 et 13 février 1990, Palais de L'Unesco/CNRS*, [s.l.], PAPCOM.

Morin, M.-P., Theis, L., Assude, T., Millon-Fauré, K., Tambone, J., Koudogbo, J., Hammel, V. & Marchand, P. (2018). Étude d'un dispositif d'aide à l'intention d'élèves en difficulté dans la résolution d'une situation-problème mathématique. Dans M. Abboud (dir.), *Actes du colloque EMF à Paris* (p.1221-1229). Paris, France : Éditions de l'IREM de Paris.

Moschkovich, J. (2010). *Language and mathematics education: Multiple perspectives and directions for research*. IAP : Charlotte, NC.

Moschkovich, J. (2006). Using two languages when learning mathematics. *Educational studies in Mathematics,* 64, 121-144.

Naude, H., Pretorius, E. & Vandeyar, S. (2003). Teacher Professionalism – An Innovative Programme for Teaching Mathematics to Foundation Level Learners with Limited Language Proficiency. *Early childhood and care,* 173, 293- 316.

Nédélec-Trohel, I., Joffredo-Lebrun, S. & Magnen, M. (2012). Étude de pratiques inclusives en classe ordinaire : rôle et place de l'AVS vis-à-vis du professeur. In M Toullec-Théry & T. Assude (coord.), Faire travailler ensemble tous les acteurs de l'inclusion ? *La Nouvelle Revue de l'adaptation et de la scolarisation, 57*, 155-167.

Nédélec-Trohel, I. & Toullec-Théry, M. (2010). Interactions entre un professeur, un AVS et un élève handicapé en Classe d'inclusion scolaire (Clis). *Carrefours de l'Éducation, 29*, 161-180.

Ni Riordain, M., & Mccluskey, A. (2015). Bilingual mathematics learners, conceptual mathematical activity and the role of their languages. How best to investigate? Dans K. Krainer & N. Vondrová (Dir.), *CERME 9 - Proceedings of the ninth congress of the European society for research in Mathematics education* (p. 1454-1460). Prague, Czech Republic.

Nootens, P., & Debeurme, G. (2010). L'enseignement en contexte d'inclusion : proposition d'un modèle d'analyse des pratiques d'adaptation. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, *13*(2), 127-144.

Pelgrims, G. (2019). Des élèves institutionnellement déclarés à besoins éducatifs particuliers : apports d'une approche centrée sur l'activité à la question des désignations. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation,* 86, 43-63.

Peltier-Barbier, M.-L. (2004). *Dur d'enseigner en ZEP.* Grenoble : La pensée sauvage.

Perrin-Glorian, M.-J. (2011). L'ingénierie didactique à l'interface de la recherche avec l'enseignement. Développement de ressources et formation des enseignants. Dans C. Margolinas et al. (Dir.). *En amont et en aval des ingénieries didactiques. Actes de la XVe école d'été de didactique des mathématiques* (p. 57-78). Grenoble.

Peteers, F. (2018). *Un trouble à l'interface entre différents champs disciplinaires (handicap, santé et formation) : la dyscalculie - Une approche didactique.* Thèse de doctorat. Reims : Université de Reims.

Peutot, F. (2008). Expériences de médiation interculturelle en maternelle. Dans *Actes du colloque 'Travailler avec des enfants et des parents venus d'ailleurs'*. Grenoble, *Lettre de l'Observatoire de l'enfance*.

Plaisance, É. (2009). *Autrement capables. École, emploi, société : pour l'inclusion des personnes handicapées.* Mutation : Autrement.

Presseau, A., Lemay, M. & Prud'homme, L. (2006). Transformations du discours d'enseignants eu égard à la différenciation pédagogique. *Brock Education,* 15(2), 84-111.

Prud'homme, L., Dolbec, A. & Guay, H. (2011). Le sens construit autour de la différenciation pédagogique dans le cadre d'une recherche-action-formation. *Éducation et Francophonie,* 39(2), 165-188.

Rebière, M. (2013). S'intéresser au langage dans l'enseignement des mathématiques, pour quoi faire ? Présentation de quelques concepts développés par le groupe de didacticiens du français de Bordeaux. Dans Brönner, A. et al. (Dir.), *Questions vives en didactique des mathématiques : problèmes de la profession d'enseignant, rôle du* langage (p.1-14). Grenoble : La Pensée Sauvage.

Reuter, Y., Cohen-Azria, C., Daunay, B., Delcambre, I. & Lahanier-Reuter, D. (2013). Système didactique - triangle didactique. Dans Y. Reuter, C. Cohen-Azria, B. Daunay, I. Delcambre & D. Lahanier-Reuter (Dir.), *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques* (p.203-210). Louvain-la-Neuve, Belgique: De Boeck Supérieur.

Roiné, C. (2009). *Cécité didactique et discours noosphériens dans les pratiques d'enseignement en S.E.G.P.A.* Thèse de doctorat. Bordeaux : Université de Bordeaux.

Roiné, C. (2012). Analyse anthropo didactique de l'aide mathématique aux 'élèves en difficulté' : l'effet Pharmakéia. *Carrefours de l'éducation*, 33(1), 131-147.

Rudner, L. M. (1978). Using standard tests with the hearing impaired: The problem of item bias. *Volta Review*, 80, 31−40.

Schubauer-Leoni, M. L. (1988). L'interaction expérimentateur-sujet à propos d'un savoir mathématique : la situation de test revisitée. Dans A.-N. Perret-Clermont & M. Nicolet (Dir.), *Interagir et connaître.* Cousset, Suisse : DelVal.

Schubauer-Leoni, M.-L. (1996). Étude du contrat didactique pour des élèves en difficulté en mathématiques. Problématique didactique et/ou psychosociale. Dans C. Raisky & M. Caillot (Dir.), *Au-delà des didactiques la didactique : débats autour de concepts fédérateurs* (p.159-189). Bruxelles : De Boeck.

Schubauer-Leoni, M.-L. (1998). Les *Journées de Cartigny* vues par une didacticienne des mathématiques. Dans J. Dolz & J.-C. Meyer (Dir.), *Activités métalangagières et enseignement du français. Actes des Journées d'étude en didactique du français (p.*273-283). Berne : Peter Lang.

Schubauer-Léoni, M.-L. (2000). Comprendre l'éducation depuis la psychologie en passant par une approche de didactique comparée. *Carrefours de l'éducation,* 10, 64-93.

Schubauer-Leoni, M.-L. & Leutenegger, F. (2002). Expliquer et comprendre dans une approche clinique/expérimentale du didactique ordinaire. Dans F. Leutenegger et M. Saada-Robert (Dir.), *Expliquer et comprendre en sciences de l'éducation* (p.227 à 251). Bruxelles : De Boeck Supérieur - Raisons éducatives.

Schubauer-Léoni, M.-L. & Leutenegger, F. (2005). Une relecture des phénomènes transpositifs à la lumière de la didactique comparée. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften,* 27(3), 407-429.

Schubauer-Léoni, M.-L., Leutenegger, F., Ligozat, F. & Flückiger, A. (2007). Un modèle de l'action conjointe professeur-élèves ; les phénomènes qu'il peut/doit traiter. Dans G. , Sensevy & A. Mercier (dir.), *Agir Ensemble. L'action didactique conjointe du professeur et des élèves dans la classe (p.*51-91). Rennes : Presses universitaires de Rennes.

Sensevy, G. (1998 a). Lecture, écriture et gestes professionnels. *Repères : Recherches en didactique du français langue maternelle, 18,* 123-137.

Sensevy, G. (1998 b). *Institutions didactiques : étude et autonomie à l'école élémentaire.* Paris : Presses universitaires de France.

Sensevy, G. (2007). Des catégories pour décrire et comprendre l'action didactique. Dans G. Sensevy et A. Mercier (Dir.), *Agir Ensemble. L'action didactique conjointe du professeur et des élèves dans la classe* (p. 13-49). Rennes : Presses universitaires de Rennes.

Sensevy, G., Mercier, A. & Schubauer-Leoni, M.-L. (2000). Vers un modèle de l'action didactique du professeur : à propos de la Course à 20. *Recherches en Didactique des mathématiques*, 20(3), 263-304.

Sensevy, G. & Quilio, S. (2002). Les discours du professeur. Vers une pragmatique didactique. *Revue française de pédagogie*, 141, 47-56.

Sensevy, G., Toullec-Thery, M. & Nédélec-Trohel, I.(2006). À propos de l'enseignement des mathématiques en adaptation et en intégration scolaire : une étude comparative en regroupement d'adaptation. *Recherche en Didactique des Mathématiques,* 26(2), 151-206.

Spolsky, B. & Shohamy, E. (1999). Language in Israeli society and education. *International journal of the sociology of language,* 137, 93-114.

Suau, G. & Assude, T. (2016). Pratiques inclusives en milieu ordinaire : accessibilité didactique et régulations. *Carrefours de l'éducation,* 42, 155-169.

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.

Tambone, J., Assude, T., Millon-Fauré, K. & Feuilladieu, S. (2019). La place des 'traducteurs' dans la mise en œuvre d'une unité localisé d'inclusion scolaire (ULIS) pour des élèves sourds. *Actes du REF 2019.*

Tambone, J. & Mercier, A. (2003). L'articulation entre classe et groupe d'adaptation de l'aide à dominante pédagogique, en France, pose questions sur la notion de système didactique. Dans G. Chatelanat, & G. Pelgrims, (dir.), *Éducation et enseignement spécialisés : ruptures et intégrations*, (p.195-214). Paris, Bruxelles : Raisons Éducatives, De Boeck Université.

Terrisse, B. (1997). *Monodisciplinarité et interdisciplinarité dans l'enseignement et la recherche à l'Université du Québec à Montréal*. Communication présentée au colloque de Neuchâtel : « l'Interdisciplinarité, à la frontière de l'université et de la cité ».

Theis, L., Assude, T., Tambone, J., Morin, M.-P., Koudogbo, J., & Marchand, P. (2014). Quelles fonctions potentielles d'un dispositif d'aide pour soutenir la résolution d'une situation-problème mathématique chez des élèves en difficulté du primaire? *Education & Francophonie, XLII* (2), 158-172.

Theis, L., Morin, M-P., Tambone, J., Assude, T., Koudogbo, J. & Millon-Fauré, K. (2016). Quelles fonctions de deux systèmes didactiques auxiliaires destinés à des élèves en difficulté lors de la résolution d'une situation-problème mathématique ? *Annales de didactique et de sciences cognitives,* 21, 9-38.

Thomas, W. & Collier, V. (2001). *A national study of school effectiveness for language minority students' long-term academic achievement.* Center for Research on Education. Diversity & Excellence (CREDE).

Thomazet, S. & Merini, C. (2019). Vers une société inclusive : des liens nécessaires entre formation, pratique et recherche. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation,* 85, 103-120.

Thomazet, S. (2008). L'intégration a des limites, pas l'école inclusive ! *Revue des sciences de l'éducation,* 34 (1), 123-139.

Toullec-Théry (2019). D'une recherche sur le travail cojoint AESH-enseignants vers la mise en œuvre d'une ingénierie coopérative : un moyen pour renouveler les pratiques ? *La nouvelle revue – Education et société inclusive*, 85, 19-36.

Toullec-Théry, M. (2015). Des politiques françaises en matière d'éducation centrées sur l'individualisation, la personnalisation plus que sur le collectif : quels effets sur les apprentissages des élèves ? Une contribution didactique. *Conseil national d'évaluation du système scolaire.*

Toullec-Théry, M. (2012). Les relations entre enseignant et Auxiliaire de Vie Scolaire dans la scolarisation des élèves en situation de handicap. *Notes du Cren*, 10, 1-8.

Toullec-Théry, M. & Brissiaud, M. (2012). Scolarisation d'un élève en situation de handicap : le cas d'un accompagnement délicat effectué par un auxiliaire de vie scolaire (AVS). Dans M. Toullec-Théry & T. Assude (Dir.), *Faire travailler ensemble tous les acteurs de l'inclusion ? La Nouvelle Revue de l'adaptation et de la scolarisation* (p. 139-154), 57.

Toullec-Théry**, M. &** Pineau, V. (2015). Inclusion en cours d'histoire dans une classe de 5e de collège : une étude de cas. *Éducation et didactique*, 9(1), 33-55.

Toullec-Thery, M. & Marlot, C. (2012). L'expérience de la réussite dans les situations d'aide ordinaire : les conditions d'une émancipation. *Colloque international 'Formes d'éducation et processus d'émancipation' CREAD*, RENNES, France.

Toullec-Théry, M. & Marlot, C. (2013). Les déterminations du phénomène de différenciation didactique passive dans les pratiques d'aide ordinaire à l'école élémentaire. *Revue française de pédagogie,* 182, 41-54.

Toullec-Thery, M., Marlot, C. & Louvel, G. (2010). Étude comparative de pratiques effectives d'aide en classe ordinaire et d'aide personnalisée : étude de cas à l'école primaire. Congrès International de l'AREF 2010, France. https://plone2.unige.ch/aref2010. hal-00789322.

Tremblay, P. (2012). Évaluation comparée de deux dispositifs scolaires destinés à des élèves ayant des troubles d'apprentissage. *Revue française de pédagogie,* 179, 63-72.

Vanbrugghe, A. (2013). Concevoir des dispositifs d'apprentissage de lecture/écriture adaptés aux élèves sourds : de la pensée complexe à l'action cohérente. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation,* 64, 165 à 176.

Vergnaud, G. (2001). Forme opératoire et forme prédicative de la connaissance. Dans J. Portugais (Dir.), *Actes du Colloque GDM-2001. La notion de compétence en enseignement des mathématiques, analyse didactique des effets de son introduction sur les pratiques et sur la formation.* https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/187/127

Vygotski, L. (1985). *Pensée et langage.* Paris : Éditions Sociales.