



HAL
open science

Débats sociocognitifs étayés : étude de l'effet d'un dispositif d'aide aux élèves en difficulté en mathématiques au cycle 3 dans le cadre des activités pédagogiques complémentaires

Pierre Émery

► To cite this version:

Pierre Émery. Débats sociocognitifs étayés : étude de l'effet d'un dispositif d'aide aux élèves en difficulté en mathématiques au cycle 3 dans le cadre des activités pédagogiques complémentaires. Education. Normandie Université, 2017. Français. NNT : 2017NORMR065 . tel-01698070

HAL Id: tel-01698070

<https://theses.hal.science/tel-01698070>

Submitted on 31 Jan 2018

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.



Normandie Université

THÈSE

Pour obtenir le diplôme de doctorat

en sciences de l'éducation

Préparée au sein de l'Université de Rouen-Normandie

Débats sociocognitifs étayés : étude de l'effet d'un dispositif d'aide aux élèves en difficulté en mathématiques au cycle 3 dans le cadre des activités pédagogiques complémentaires

**Présentée et soutenue par
Pierre EMERY**

Thèse soutenue publiquement le 26 juin 2017
devant le jury composé de

Sylvain CONNAC	Maître de Conférences en sciences de l'éducation / Université de Montpellier 3	Examineur
Laurent LESCOUARCH	Maître de Conférences en sciences de l'éducation / Université de Rouen Normandie	Examineur
Alain MARCHIVE	Professeur Émérite en sciences de l'éducation / Université de Bordeaux	Rapporteur
Jean-Claude RÉGNIER	Professeur des universités en sciences de l'éducation / Université de Lyon 2	Rapporteur
Hubert VINCENT	Professeur des universités en sciences de l'éducation / Université de Rouen Normandie	Directeur de thèse

Thèse dirigée par Hubert VINCENT, laboratoire CIRNEF



Je souhaite remercier

Hubert Vincent, directeur de cette thèse, pour la bienveillance de son suivi et pour avoir su trouver les mots justes dans les moments critiques pour m'inciter à continuer.

Messieurs Sylvain Connac, Laurent Lescouarch, Alain Marchive et Jean-Claude Régnier pour m'avoir fait l'honneur d'accepter d'être membres du jury.

Mon épouse Florence pour sa patience et son soutien indéfectibles et pour sa relecture pertinente et bienveillante.

Mes enfants, Guillaume et Laurène, pour leurs encouragements et simplement, pour y avoir cru.

Les enseignants, Honorine, Nicole et Jacques, pour leur accueil, leur disponibilité et leur investissement dans ce projet.

Mes collègues Florence, Laurent et Hervé pour leur aide précieuse à des moments importants.

Mes chiens (ça ne s'invente pas !) pour m'avoir réveillé tous les matins de bonne heure pendant les vacances pour m'inciter à me mettre au travail.

Et les élèves : Hervé, Louise, Marie, Renée, Thierry, Didier, Eloïse, Flore, Nadège, Tom, Antoine, André, Hugues, Joël, Julie, Léopold et tous les autres ; pour leur spontanéité et leur engagement, puissent-ils, comme leurs enseignants, ne jamais cesser de croire que l'échec n'est pas une fatalité !

« Seule la postulation de l'éducabilité de l'autre interdit à l'éducateur d'attribuer systématiquement ses échecs à des causes sur lesquelles il n'a pas pouvoir et d'engager la recherche obstinée de nouvelles médiations. »

(Philippe Meirieu)

INTRODUCTION.....	10
Première partie : Cadre institutionnel et théorique	16
Chapitre 1 Cadre et attentes institutionnelles	17
1 Quelques dispositifs d'aide aux élèves en difficulté et leurs limites.....	17
1.1 La politique de l'éducation prioritaire.....	17
1.2 Autres dispositifs d'aide au sein de l'école	18
1.3 Les dispositifs d'aide en-dehors de l'école.....	20
1.4 Les limites de ces dispositifs.....	20
2 De l'aide personnalisée aux APC : bilan et perspectives	22
2.1 L'aide personnalisée.....	22
2.1.1 Le cadrage institutionnel	22
2.1.2 Bilan de l'aide personnalisée : le point de vue de l'institution.....	24
2.1.3 Bilan de l'aide personnalisée : les apports de la recherche.....	25
2.2 Les activités pédagogiques complémentaires.....	27
Chapitre 2 Quelques éléments sur l'acte d'apprentissage	30
1 Modèle structurel de l'apprentissage.....	31
2 La place de l'apprendre dans le triangle pédagogique de Houssaye	32
3 La composante affective de l'apprentissage	34
3.1 La dynamique motivationnelle de l'élève, moteur de l'apprentissage.....	36
3.1.1 Définitions de la motivation ou des motivations.....	36
3.1.2 Émotion et motivation en contexte scolaire	39
3.1.3 La posture de l'enseignant.....	44
4 Les composantes cognitives de l'apprentissage : comprendre et mémoriser	48
4.1 Comprendre, c'est construire : le modèle constructiviste	50
4.2 Les fonctions cognitives de haut niveau	52
4.2.1 La prise en compte des conceptions des élèves.....	52
4.2.2 Le raisonnement : moteur des activités de résolution de problèmes	54
4.2.3 La mémoire : un concept à plusieurs facettes	55
4.2.4 L'attention	57
Chapitre 3 La métacognition : de l'apprentissage à la conscientisation de l'apprentissage.....	59
1 Définition de la métacognition	60
1.1 Les métaconnaissances	62
1.2 Les habiletés métacognitives ou stratégies d'autorégulation cognitive.....	62
1.3 La métacognition conscientisable	65
2 Les conditions du fonctionnement métacognitif.....	67
2.1 Les conditions liées au développement de l'enfant.....	67
2.2 L'accès aux métaconnaissances acquises et mémorisées.....	67
2.3 Le rôle du « <i>feed-back</i> » dans les expériences métacognitives	68
2.3.1 La notion de <i>feed-back</i>	68
2.3.2 <i>Feed-back</i> et métacognition	70
2.4 La place de la réflexion sur l'action	71
2.5 Le langage, vecteur de la réflexion.....	72
Chapitre 4 L'accompagnement : comment aider les élèves à apprendre ?	76
1 Que signifie « accompagner » ?	76
2 L'accompagnement : une posture éducative spécifique	77

2.1	Éthique de l'accompagnement	77
2.1.1	Accueillir et écouter	78
2.1.2	Cheminer aux côtés du sujet pour le confirmer dans le nouveau sens où il s'engage	81
2.1.3	Vers une alliance éducative	82
3	Les médiations éducatives : des pratiques d'accompagnement à privilégier	84
3.1	Autour du mot « médiation »	84
3.2	Les médiations éducatives	85
3.3	Les médiations éducatives centrées sur l'interaction sociale	86
3.3.1	La zone proximale de développement	87
3.3.2	L'interaction de tutelle	89
4	Mettre en œuvre une interaction de tutelle au sein d'un travail de groupe	93
4.1	Les conditions du travail en groupe	93
4.2	Le conflit sociocognitif	95
4.3	Les conditions d'efficacité du conflit sociocognitif	98
Chapitre 5 Le débat sociocognitif étayé dans le cadre de la résolution de problèmes mathématiques portant sur la proportionnalité		106
1	La proportionnalité : cadre mathématique	106
1.1	Définitions	106
1.2	Propriétés	107
1.3	Représentations sémiotiques	107
1.3.1	Le tableau de proportionnalité	107
1.3.2	La représentation graphique	109
1.4	Typologie des situations multiplicatives	109
1.5	Différentes situations de proportionnalité : différentes procédures de résolution	112
1.5.1	Procédure scalaire	112
1.5.2	Procédure fonction	114
1.5.3	Autres procédures	115
1.6	Le choix de la procédure de résolution	116
2	Les difficultés des élèves dans la résolution de problèmes	117
2.1	Quelques points de vue sur les difficultés des élèves en mathématiques	118
2.2	Le concept de proportionnalité : apports de la psychologie génétique	120
2.3	Mémoire et résolution de problèmes	122
2.4	Vers une typologie des erreurs des élèves en mathématiques	123
2.4.1	Les erreurs en relation avec les caractéristiques de l'apprenant	125
2.4.2	Les erreurs liées aux conceptions des élèves par rapport à un savoir déterminé	125
2.4.3	Les erreurs liées au contrat didactique	126
2.4.4	Comment remédier à ces différents types d'erreurs ?	128
2.5	Principales difficultés liées à l'activité de résolution de problèmes	129
2.5.1	Difficultés de compréhension	130
2.5.2	Difficultés dans la stratégie de résolution	132
Chapitre 6 Conclusion, problématique et hypothèses de recherche		136
Deuxième partie : Mise en œuvre de débats sociocognitifs étayés en mathématiques dans le cadre de séances d'activités pédagogiques complémentaires : aspects méthodologiques		
138		
Chapitre 1 Cadre méthodologique général		142
1	Panorama et éléments fondamentaux des méthodes auxquelles cette recherche s'adosse. .	142

1.1	Recherche-action fonctionnaliste ou recherche intervention	142
1.1.1	Caractéristiques de la recherche-action	142
1.1.2	Les différentes phases de la recherche-action	143
1.1.3	Biais possibles liés à la position du chercheur	149
1.2	L'observation participante	151
1.2.1	Le rôle du chercheur dans l'observation participante	151
1.2.2	De l'observation participante à la participation observante	152
1.3	Les éléments issus de la méthode expérimentale : pré-test / post-test.....	154
1.4	Élément emprunté à la démarche de recherche clinique : l'entretien clinique	156
1.4.1	L'entretien clinique.....	157
1.4.2	La question de l'adaptation de l'entretien clinique à un travail en groupe.....	160
1.5	Autres techniques d'entretien	161
1.5.1	L'entretien d'explicitation.....	161
1.5.2	De l'entretien d'explicitation au débat métacognitif	164
1.5.3	Le dialogue cognitif.....	166
1.5.4	L'entretien cognitif à visée d'apprentissage	168
2	Schéma méthodologique général de notre recherche.....	172
Chapitre 2 Phase 1 : mise en œuvre du test exploratoire : performances d'élèves de CM1 et de CM2 face à une série de problèmes multiplicatifs		
1	Choix du corpus de problèmes.....	175
1.1	Première série de problèmes	176
1.2	Deuxième série de problèmes.....	177
2	Choix de l'échantillon et modalités de passation	179
2.1	Les classes participantes	179
2.2	Les modalités de passation	179
3	Résultats du test exploratoire.....	180
3.1	Problèmes mettant en œuvre une multiplication (énoncé 7), une division partition (énoncé 2) ou une division quotient (énoncé 6).....	181
3.2	Problème de recherche de la quatrième proportionnelle induisant une procédure fonction (énoncé 1)	182
3.3	Problème de recherche de la quatrième proportionnelle induisant une procédure scalaire (énoncé 5)	183
3.4	Problème de recherche de la quatrième proportionnelle induisant une règle de trois (énoncé 9)	184
3.5	Problème de recherche de la quatrième proportionnelle induisant une procédure scalaire par division puis, selon le choix de l'élève, une procédure additive ou une procédure scalaire (énoncé 11 a & b).....	186
3.5.1	Question a : procédure scalaire par division	186
3.5.2	Question b : selon le choix de l'élève, procédure additive ou procédure scalaire	187
3.6	Problème de proportion simple composée avec multiplication (énoncé 3).....	188
3.7	Problème de proportion simple composée avec division partition (énoncé 10).....	189
3.8	Problème de proportion double avec multiplications (énoncé 4)	190
3.9	Problème de proportion double avec divisions (énoncé 8)	191
3.10	Étude des résultats de la série 2 : effet induit par la mise à disposition des élèves d'un tableau de proportionnalité pré-rempli.....	192
3.10.1	Procédure fonction induite (énoncé 1).....	192
3.10.2	Procédure scalaire induite (énoncé 2).....	194

3.10.3 Procédure scalaire par division puis, selon le choix de l'élève, procédure additive ou scalaire multiplicative (énoncé 3 : a, b & c)	195
3.10.4 Règle de trois induite (énoncé 4).....	196
3.10.5 Conclusion de la série 2	197
4 Conclusion du test exploratoire, éléments à modifier et constitution du corpus de problèmes et des modalités de passation du test préalable aux débats sociocognitifs étayés.....	198
4.1 Modification du corpus de problèmes et choix du niveau de classe	198
4.2 Modification des modalités et des consignes de passation.....	200
Chapitre 3 Phase 2 : négociation de l'entrée sur le terrain et pré-test : évaluation diagnostique des compétences des élèves dans les classes participant à la recherche	202
1 Négociation de l'entrée sur le terrain et classes participant à la recherche.....	202
1.1 Prise de contact avec les inspecteurs(trices) de l'éducation nationale (IEN)	202
1.2 Prise de contact avec les enseignants et profils des classes participantes	203
1.2.1 Profils des classes participantes	203
1.2.2 Calendrier détaillé des interventions.....	204
1.3 Information et demandes d'autorisation aux parents des élèves retenus pour participer aux débats.....	204
2 Pré-test : évaluation diagnostique des élèves participant au dispositif.....	205
2.1 Résultats du pré-test dans la classe 1	207
2.2 Résultats du pré-test dans la classe 2	208
2.3 Résultats du pré-test dans la classe 3	210
Chapitre 4 Phase 3 : mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés : éléments méthodologiques.....	211
1 Éléments méthodologiques issus du cadre théorique	211
1.1 Prise en compte de la composante affective de l'apprentissage dans les débats sociocognitifs étayés	212
1.2 Prise en compte de la composante cognitive de l'apprentissage dans les débats sociocognitifs étayés	214
1.3 Prise en compte de la composante métacognitive de l'apprentissage dans les débats sociocognitifs étayés	216
1.4 Prise en compte de la composante sociale de l'apprentissage dans les débats sociocognitifs étayés	218
2 Éléments méthodologiques issus des différents modèles d'entretien	219
3 Synthèse : guide pour la mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés	221
3.1 Préparation et mise en œuvre de la première séance.....	221
3.2 Mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés : modalités d'accompagnement des élèves	224
3.3 Progression mises en œuvre dans chacune des trois classes.	227
3.3.1 Classe 1	227
3.3.2 Classe 2	230
3.3.3 Classe 3	233
Troisième partie : Évaluation de l'efficacité du dispositif : évolution de l'attitude des élèves lors des séances de débats sociocognitifs étayés, résultats des post-tests et recueil des points de vue des enseignants	236
Chapitre 1 Évolution de l'attitude des élèves : analyse des données de l'observation.....	237

1	Constitution d'une grille d'observation	238
1.1	Formes d'interactions observées	238
1.2	Nature des propos tenus	239
1.3	Éléments empruntés à l'analyse de l'énonciation	240
1.4	Finalisation de la grille et modalités d'observation	241
1.4.1	Formes des interactions	241
1.4.2	Modalités des changements de point de vue	242
1.4.3	Éléments paralinguistiques	243
2	Résultats de l'observation	244
2.1	Observation des élèves de la classe 1	244
2.1.1	Forme des interactions	244
2.1.2	Nature des propos tenus et modalités des changements de point de vue	246
2.1.3	Éléments paralinguistiques	247
2.1.4	Synthèse	249
2.2	Observation des élèves de la classe 2	250
2.2.1	Forme des interactions	250
2.2.2	Nature des propos tenus et modalités des changements de point de vue	252
2.2.3	Éléments paralinguistiques	253
2.2.4	Synthèse	254
2.3	Observation des élèves de la classe 3	256
2.3.1	Forme des interactions	256
2.3.2	Nature des propos tenus et modalités des changements de point de vue	258
2.3.3	Éléments paralinguistiques	259
2.3.4	Synthèse	259
2.4	Synthèse des éléments observés	261
2.5	Analyse des procédures mises en œuvre par les élèves lors de ces séances.	263
2.5.1	Procédures de résolution employées dans la classe 1	264
2.5.2	Procédures de résolution employées dans la classe 2	269
2.5.3	Procédures de résolution employées dans la classe 3	271
2.5.4	Synthèse : procédures employées lors des séances de débats sociocognitifs étayés et évolutions observées	273
Chapitre 2 Analyse des données issues du premier post-test		275
1	Conception et mise en œuvre du premier post-test	276
2	Analyse du premier post-test	277
2.1	Résultats globaux	277
2.1.1	Classe 1	277
2.1.2	Classe 2	279
2.1.3	Classe 3	280
2.2	Analyse par type de problème	282
2.2.1	Problèmes relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle	282
2.2.2	Problème relevant d'une structure de proportion double	283
2.2.3	Problème relevant d'une structure de proportion simple composée	284
2.3	Évolution des procédures employées	285
2.4	Synthèse des éléments issus des résultats du premier post-test	289
Chapitre 3 Conception et analyse du second post-test		291
1	Conception du second post-test	291
2	Analyse du second post-test	292
2.1	Résultats globaux	292

2.1.1	Classe 1	292
2.1.2	Classe 2	294
2.1.3	Classe 3	296
2.2	Analyse par type de problème	298
2.2.1	Problèmes relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle	298
2.2.2	Problème relevant d'une structure de proportion double	299
2.2.3	Problème relevant d'une structure de proportion simple composée	300
2.3	Évolution des procédures employées	301
2.4	Synthèse des éléments issus des deux post-tests	302
Chapitre 4 Méthodologie et analyse du recueil de données sur les points de vue des enseignants.		308
1	Méthodologie du recueil de données	308
2	Méthodologie d'analyse des données issues des entretiens	310
2.1	Préanalyse	312
2.2	Définition d'unités d'enregistrement et catégorisation.....	312
2.3	Analyse fréquentielle	314
2.4	L'inférence.....	315
3	Analyse des données issues des entretiens	316
3.1	Préanalyse	317
3.1.1	Groupe 1 : entretien avec Nicole.....	317
3.1.2	Groupe 2 : entretien avec Honorine.....	320
3.1.3	Groupe 3 : entretien avec Jacques	324
3.2	Catégorisation et analyse des éléments issus des entretiens.....	328
3.2.1	Profils des enseignants et conceptions de l'enseignement des mathématiques	329
3.2.2	Profils des élèves	330
3.2.3	Perception de l'efficacité du dispositif	334
3.2.4	Valeur accordée à l'importance de la mise en mots.....	336
3.2.5	Valeur accordée à l'importance de l'interaction	338
3.2.6	Repérage par les enseignants d'expressions d'émotions chez leurs élèves	340
3.2.7	Repérage par les enseignants d'expressions de la motivation intrinsèque des élèves	342
3.2.8	Expression de compétences métacognitives.....	345
3.2.9	Possibilités de transfert de ce dispositif d'aide dans d'autres disciplines	345
3.2.10	Le facteur temps	346
3.2.11	Le nombre d'élèves dans le groupe.....	347
Quatrième partie : Synthèse, discussion et perspectives.....		349
Chapitre 1 Analyse synthétique : les points positifs des débats sociocognitifs étayés		351
1	L'évolution des performances des élèves dans le champ de la proportionnalité	351
2	Le développement de la dynamique motivationnelle	352
3	Les apports du travail en groupe : l'interaction et l'explicitation	356
4	Les effets de la mise en mots, l'explicitation des procédures mises en œuvre	358
5	Acquisition de compétences métacognitives et transfert.....	360
Chapitre 2 Questions en suspens et limites de ce dispositif.....		362
1	Efficiences et pérennité de la procédure acquise	362
2	Le transfert des connaissances acquises.....	364
3	Deux facteurs importants : le temps et le nombre d'élèves.....	364
Chapitre 3 Préconisations		366

1	Les possibilités de transfert dans d'autres disciplines	366
2	Les possibilités de transfert de ce dispositif d'aide en contexte de classe ordinaire	368
2.1	L'autonomie des élèves : enjeux et leviers	370
2.2	Le plan de travail individualisé	371
3	Préconisations en lien avec la formation des enseignants.....	373
3.1	La recherche-action : entre le développement des connaissances et l'amélioration de la pratique.....	374
3.2	De la recherche-action à la recherche-action-formation.....	378
	CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	381
	BIBLIOGRAPHIE	389
	INDEX DES FIGURES	397
	INDEX DES TABLEAUX	399
	SOMMAIRE DES ANNEXES.....	401

INTRODUCTION

3 décembre 2013, un petit matin frileux mais calme. Rien ne laisse présager qu'une tempête est sur le point de s'abattre sur le paysage éducatif français. Onze heures, les premières dépêches sur les résultats de l'enquête PISA commencent à tomber. « Baisse générale des résultats en France [...] Beaucoup plus d'élèves en difficulté qu'en 2003 »¹ puis, un peu plus tard, une autre dépêche souligne le fait que « le système d'éducation français est plus inégalitaire qu'il y a neuf ans », pointant ainsi le « manque d'équité » de notre école².

De son côté, la presse écrite ne mâche pas ses mots et le journal *Le Monde* qualifie la France de « championne des inégalités scolaires »³, évoquant au passage la baisse sensible des résultats des élèves français en mathématiques et, au-delà des résultats, l'anxiété exprimée par 43 % de ces élèves face aux problèmes mathématiques.

Face à cette avalanche de constats plus alarmants les uns que les autres, le ministre de l'Éducation nationale Vincent Peillon réaffirme la priorité donnée à l'aide aux élèves en difficulté et rappelle que l'école « doit être exigeante avec chacun des élèves, pour l'amener au maximum de ses capacités⁴ ». Cependant, précédemment à cette intervention du ministre, un rapport annexé à la Loi du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République⁵ faisait un constat d'échec analogue : « Depuis près de vingt ans, notre école ne progresse plus [...] le pourcentage d'élèves en difficulté face à l'écrit a augmenté de manière significative [...] les évaluations témoignent

¹ Dépêche AEF n° 190711 du 03/12/2013, consultée sur http://www.aef.info/public/fr/abonne/depeche/depeche_detail.php?id=190711 le 06/12/2013

² Dépêche AEF n° 190727 du 03/12/2013, consultée sur http://www.aef.info/public/fr/abonne/depeche/depeche_detail.php?id=190727 le 06/12/2013

³ http://www.lemonde.fr/ecole-primaire-et-secondaire/article/2013/12/03/classement-pisa-la-france-championne-des-inegalites-scolaires_3524389_1473688.html Page consultée le 06/12/2013

⁴ Communication en Conseil des ministres du 04/12/2013. Consultée sur <http://www.education.gouv.fr/cid75515/communication-en-conseil-des-ministres-les-resultats-de-l-enquete-pisa.html> le 02/01/2014

⁵ La programmation des moyens et les orientations de la refondation de l'école de la République, rapport annexé à la Loi du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République, consulté sur <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2013/7/8/MENX1241105L/jo#JORFSCATA000027677988> le 04/09/2016

d'une aggravation des difficultés parmi les élèves les plus faibles [...] les difficultés scolaires se forment dès le premier degré ».

Ce point corrobore un rapport du Haut Conseil de l'Éducation datant de 2007 qui faisait à l'époque un constat analogue concernant les difficultés des élèves à l'issue du CM2 : « Chaque année, quatre écoliers sur dix, soit environ 300 000 élèves, sortent du CM2 avec de graves lacunes : près de 200 000 d'entre eux ont des acquis fragiles et insuffisants en lecture, écriture et calcul ; plus de 100 000 n'ont pas la maîtrise des compétences de base dans ces domaines. » (Haut Conseil de l'Éducation, 2007, p. 7).

Ces résultats et constats alarmants font écho à certaines problématiques auxquelles nous avons été confronté au cours de notre carrière :

- Près de vingt années en tant qu'enseignant dans le premier degré nous ont constamment amené à faire face aux difficultés des élèves et aux stratégies à mettre en œuvre pour les pallier.
- Treize années en tant que formateur nous ont permis de côtoyer le désarroi des enseignants – débutants ou non – face aux difficultés persistantes des élèves dans certains domaines, difficultés souvent pérennes et qui – malgré les aides mises en œuvre – semblent souvent résister, voire s'amplifier.

Pourtant, ce ne sont pas les dispositifs d'aide qui manquent dans notre pays. Nous verrons dans notre première partie que ces dispositifs foisonnent et ce depuis de nombreuses années. Néanmoins, les différents rapports évoqués précédemment mettent en évidence le fait que les difficultés perdurent et que les écarts entre les élèves les plus performants et les élèves les plus lourdement en difficulté ne cessent de se creuser. Face à ce constat, la question de l'efficacité de ces dispositifs et, *a fortiori*, de quelque dispositif supplémentaire, se pose de façon évidente.

Mais supposons que le problème ne se situe pas au niveau du dispositif en tant que tel mais plutôt au niveau de ce que l'élève y apprend ? C'est à cette question que cette recherche tentera d'apporter quelques éléments de réponse en s'adossant à un dispositif existant à l'école primaire depuis la rentrée 2013 : les activités pédagogiques complémentaires (APC). C'est en effet dans ce cadre que nous nous proposons de mettre en œuvre un dispositif d'aide que nous nommerons **débat sociocognitif étayé**.

Sur le fond, ce dispositif appartient au champ des méthodes cognitives dont les bases sont d'une part, le postulat d'éducabilité et d'autre part le fait que l'enseignant ne doit pas se contenter de transmettre des savoirs, son rôle « consiste autant à restructurer les constituants de la pensée logique de l'élève qu'à reconstruire sa capacité d'échange au sein du groupe. » (Perraudau, 1996, p. 9). Il ne s'agit donc pas d'une énième méthode de soutien ou de remédiation mais bien d'une « re-médiation » (*Ibid.*, p. 82), une nouvelle médiation permettant à l'élève de construire ses connaissances et d'être capable de les transférer dans d'autres situations.

Sur le plan pédagogique, ce dispositif s'appuie donc sur un certain nombre de principes que nous développerons dans notre cadre théorique (Higelé, 1997, p. 140-142) :

- La *centration sur l'apprenant* qui doit construire lui-même son apprentissage aidé en cela par l'enseignant qui adoptera en l'occurrence une posture de guidance.
- La *participation active de l'apprenant* qui, par l'entremise d'un processus d'assimilation et d'accommodation, sera à même de progresser et de résoudre les problèmes qui lui posent des difficultés.
- La *centration sur le raisonnement* et sur la manière d'aboutir à la solution : l'objectif n'est pas tant de produire une bonne réponse que de conscientiser la manière d'y aboutir, ce qui passe par le développement de compétences métacognitives.
- La valorisation du *statut de l'erreur* qui, dans ce contexte comme dans d'autres, doit être pour l'élève une source d'informations sur les procédures inadaptées qu'il emploie, source d'informations qui pourra lui permettre de ne pas renouveler ces procédures inadaptées.

En termes de contenu, notre dispositif d'aide se focalisera sur la résolution de problèmes mathématiques entrant dans le champ de la proportionnalité et concernera donc des élèves de fin de cycle 3. Le choix de ce champ disciplinaire est motivé par deux éléments :

- sa place importante dans les programmes de mathématiques de l'école élémentaire ;
- la richesse potentielle de ce type de problèmes mathématiques en termes de diversité des procédures de résolution et de raisonnements associés à ces procédures.

Finally, our problem will be the following: **in what measure can a supported sociocognitive debate contribute to the development of skills of cycle 3 students in mathematics in the field of proportionality and this evolution can it be transferred in a way to develop student engagement in difficulty in ordinary classroom activities?**

After having drawn up a quick catalogue of different help devices, past and present, intended for students in difficulty, we will focus more particularly on pedagogical complementary activities and on a device analogous to the previous one: personalized help.

Our theoretical framework itself will have two objectives in mind:

- **Better understand how the student learns, understands and makes his learning experiences conscious.** We will therefore re-examine the place of learning in the pedagogical triangle of Jean Houssaye and we will address the components of the learning act under two aspects: the affective and the cognitive. We will focus particularly on the concept of motivation which will be at the foundation of our help device and of its expected effects. We will also address the concept of metacognition which is at the heart of our help device since it is by deploying metacognitive skills that the student is able to make his procedures conscious and to master those which are effective in order to transfer them to other contexts.
- **Define what will be the adequate postures that we must adopt as a mediator in this help device.** We will therefore address some aspects of accompaniment by focusing in particular on the interaction of tutoring and on the function of scaffolding that we will have to deploy.

These different elements will allow us to build a theoretical model for our supported sociocognitive debates. This theoretical model will propose a double scaffolding process from the mediator:

- a scaffolding process consisting in allowing each student to make explicit the steps he is using and thus to progress in the resolution of the problem;

- un processus d'étayage de l'interaction entre les élèves en alimentant notamment le débat sociocognitif.

Nous achèverons ce cadrage théorique par l'aspect didactique de cette recherche en nous penchant sur le concept de proportionnalité et sur les difficultés qu'il engendre chez certains élèves.

Notre deuxième partie sera consacrée au cadre méthodologique de cette recherche. Selon la classification de Van der Maren (2003), il s'agit d'une recherche entrant dans le champ des recherches praxéologiques et plus précisément d'une recherche appliquée à enjeu pragmatique. Notre objectif est en effet de contribuer – très modestement – à remédier à ce que Van der Maren (*Ibid.*) nomme « un problème de la pratique » : les difficultés des élèves dans le champ des problèmes de proportionnalité.

Notre méthodologie sera mixte et s'adossera à différents paradigmes de recherche : la recherche-action qui constituera le fondement de notre cadre méthodologique mais aussi l'observation participante, la démarche expérimentale et, sur la forme de l'aide mise en œuvre auprès des élèves, certains éléments empruntés à l'approche clinique.

Les données recueillies seront donc variées, en partie chiffrées et en partie basées sur une observation des élèves par le truchement de vidéos et - à un moindre titre - sur des entretiens avec les enseignants de ces mêmes élèves.

Malgré cette mixité des méthodes employées et des données recueillies, notre recherche se veut résolument qualitative. Il ne s'agit en aucun cas de tirer des conclusions définitives et de généraliser les effets d'un dispositif qui ne sera mis en œuvre qu'auprès d'un échantillon très limité d'élèves. En revanche, les résultats de notre recherche devraient nous permettre d'apporter quelques éléments de réponses sur des questions qui sont au cœur des légitimes préoccupations de l'institution :

- Un dispositif d'aide valorisant l'interaction entre les élèves et modifiant les postures d'étayage traditionnelles est-il en mesure de favoriser une amélioration des résultats des élèves ?

- L'interaction verbale entre les élèves, étayée par les relances et questions d'un enseignant médiateur est-elle en mesure de permettre l'émergence de procédures efficaces que les élèves pourront conscientiser et expliciter ?
- La perception chez les élèves du développement de leurs compétences est-elle susceptible d'agir favorablement sur leur dynamique motivationnelle et de donner un nouvel élan à leur engagement dans les activités de classe ordinaires ?

C'est à ces questions que nous allons tenter d'apporter quelques éclaircissements.

Première partie : Cadre institutionnel et théorique

Chapitre 1 Cadre et attentes institutionnelles

La massification de l'enseignement dont le collège unique est une des conséquences les plus remarquables a eu pour effet de voir se développer une hétérogénéité croissante au sein des classes. Au-delà de ce phénomène, un certain nombre d'études récentes montrent qu'une part non négligeable des élèves (15 % dès le début de l'école élémentaire⁶) rencontre des difficultés d'apprentissage importantes. Enfin, pour parachever ce triste constat, les études démontrent que ces difficultés s'accroissent avec l'avancée dans la scolarité obligatoire et que les écarts entre les élèves les plus performants et les moins performants augmentent.

Face à ce constat, depuis le début des années 80, différentes mesures ont été prises et différents dispositifs ont vu le jour. Le nombre et la variété des dispositifs sont tels que Félix, Saujat et Combes utilisent à ce propos l'expression « millefeuille de dispositifs de prise en charge de la difficulté scolaire » (Félix, Saujat & Combes, 2012, p. 21).

Avant de nous attarder plus longuement sur les dispositifs d'aide qui nous intéressent particulièrement (aide personnalisée et APC), nous allons faire un rapide inventaire de ces dispositifs d'aide en soulignant notamment certains travers liés à leur mise en œuvre.

1 Quelques dispositifs d'aide aux élèves en difficulté et leurs limites

1.1 La politique de l'éducation prioritaire

À la fin des années 70, la massification de l'enseignement et la réforme du collège unique ont fait apparaître de manière évidente le lien entre la difficulté scolaire et la situation socialement défavorisée des familles. Face à ce constat et pour éviter que l'écart ne se creuse, le principe équitable consistant à procurer plus de moyens à ceux qui en ont le plus besoin débouche sur la mise en œuvre de la politique de l'éducation prioritaire en 1981.

⁶ Conseil économique, social et environnemental (2011). *Les inégalités à l'école*. Paris : Éditions des Journaux Officiels, p. 9.

Cette discrimination positive se matérialise d'abord géographiquement par un découpage en zones d'éducation prioritaire (ZEP). Ces ZEP vont donner naissance aux réseaux d'éducation prioritaire (REP) en 1997. Ces réseaux associent des établissements du second degré et des écoles déjà situés en ZEP ou rencontrant des difficultés particulières. Puis les RAR (Réseaux Ambition Réussite) vont succéder aux REP et donner plus tard naissance aux réseaux ECLAIR (initiés à la rentrée 2010). Enfin, face au constat de la persistance du déterminisme social, la circulaire du 4 juin 2014 refonde l'éducation prioritaire en créant les REP+ et REP en lieu et place des réseaux éclairs et RRS. Cette réforme comporte quatorze mesures susceptibles d'améliorer l'efficacité de l'éducation prioritaire⁷.

Le bilan de ces trois décennies d'éducation prioritaire est assez mitigé. Plus que la moyenne des autres pays de l'OCDE, la France reste marquée par un lien étroit entre la difficulté scolaire et la situation sociale des familles et les résultats des évaluations internationales (PISA notamment) montrent que l'écart entre les élèves les plus performants et les moins performants continue de se creuser. Par ailleurs, Bruno Suchaut nous rappelle que le rapport Moisan-Simon, rédigé à la demande du ministère de l'Éducation nationale en 1997, mettait en évidence une grande diversité de situations d'une ZEP à l'autre voire au sein même des ZEP où l'importance en taille de l'établissement de même que le pourcentage élevé d'élèves appartenant à des classes sociales défavorisées étaient des facteurs ayant une influence négative sur la réussite des élèves. Ce rapport pointait également du doigt l'instabilité des équipes enseignantes de même que le recours excessif aux classes de niveaux. En revanche, ce même rapport pointait positivement la scolarisation des élèves à deux ans ainsi que les projets d'établissement centrés sur les apprentissages des élèves (Suchaut, 2005, p. 54).

1.2 Autres dispositifs d'aide au sein de l'école

Dans le même article, Suchaut dresse un inventaire des différents dispositifs d'aide proposés aux élèves au sein des écoles élémentaires (*Ibid.*, p. 54-57). Il évoque notamment :

⁷ Circulaire n° 2014-077 du 4-6-2014, consultée sur http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=80035 le 20/02/2017

- Les redoublements qui, de tous temps, se sont montrés à la fois inefficaces et inéquitables (ils semblent en effet se fonder sur le niveau d'exigence de l'enseignant ainsi que sur le niveau des autres élèves, considéré comme niveau de référence pour l'enseignant).
- Certains dispositifs mis en œuvre dans le cadre des différents plans de lutte contre l'illettrisme :
 - ✓ Les CP à effectifs réduits dont les effets positifs ont été très limités faute de véritable adaptation des pratiques enseignantes aux spécificités de ce dispositif.
 - ✓ Le renforcement quantitatif des équipes d'écoles (type « plus de maîtres que de classes ») qui a permis de créer des petits groupes d'élèves ou de mettre en œuvre des actions de soutien, mais dont l'efficacité à long terme est réduite.

L'impact des RASED (Réseaux d'Aides Spécialisées aux Élèves en Difficulté) pour lequel il existe peu d'études à l'exception d'un rapport de l'inspection générale de l'Éducation nationale de 1997 qui pointe du doigt « un manque de concertation entre les différents acteurs et une possible dérive vers la psychologie clinique au détriment des objectifs d'apprentissage scolaire. » (*Ibid.* p. 56). Par ailleurs, un très récent rapport de l'Institut de Recherche sur l'Éducation⁸ dénonce un certain manque d'efficacité des RASED en faisant notamment apparaître un effet globalement négatif de ces aides sur les résultats des élèves aux évaluations de CE2.

- Les divers dispositifs d'aide individualisée mis en place de l'école élémentaire au lycée, dispositifs au sein desquels se situent l'aide personnalisée ainsi que les activités pédagogiques complémentaires. Nous y reviendrons.

⁸ Institut de Recherche sur l'Éducation (2017). *Quels effets du passage en Rased sur le parcours scolaire des élèves ?* Consulté sur http://iredu.u-bourgogne.fr/images/stories/Documents/Publications_iredu/documents_travail_iredu/DT_2017_1.pdf le 20/02/2017.

1.3 Les dispositifs d'aide en-dehors de l'école

Les dispositifs périscolaires d'aide aux élèves se sont développés depuis une vingtaine d'années et couvrent à présent, sous différentes formes, l'ensemble de la scolarité primaire et secondaire. Ces dispositifs sont la plupart du temps adossés à des structures associatives ayant souvent comme objectif d'apporter une aide aux élèves dans les quartiers défavorisés et plus particulièrement un soutien de leur travail personnel (« aide aux devoirs »).

Selon Suchaut, la variété des dispositifs existants rend complexe toute tentative de généralisation des recherches effectuées. Cependant, quelques constantes semblent émerger (*Ibid.*, p. 55) :

- une adéquation variable entre le public visé (élèves en grande difficulté) et le public accueilli ;
- des effets sur les apprentissages scolaires assez limités avec malgré cela, une certaine efficacité pour les élèves en fin d'école élémentaire, notamment lorsque les parents s'impliquent dans cette aide.

1.4 Les limites de ces dispositifs

Selon Suchaut, « La plupart des mesures révèlent une efficacité très limitée quand celle-ci est appréhendée par le niveau des acquisitions des élèves. » (*Ibid.*, p. 51). Cependant Suchaut attire notre attention sur le manque d'exhaustivité des recherches menées sur l'ensemble de ces dispositifs. Malgré cela, il note certaines constantes dans les limites observées et notamment :

- un manque d'efficience de ces dispositifs (moyens mobilisés importants et résultats mitigés) ;
- un dysfonctionnement au niveau du pilotage de ces dispositifs et des différences de fonctionnement sensibles d'un lieu à l'autre.

Ce second point est confirmé par la recherche menée par Félix, Saujat et Combes sur l'ATP (Aide au Travail Personnel), dispositif proposé jusqu'en 2011 aux élèves de 6^{ème}. De manière générale, cette recherche met en avant l'opacité des directives encadrant les différents dispositifs d'aide aux élèves en difficulté. L'ATP est souvent vécue « par les enseignants

comme "une organisation sans organisation", un dispositif dans lequel ils ont le sentiment d'être "livrés à eux-mêmes" » (Félix, Saujat & Combes, 2012, p. 23).

Concernant les pratiques des enseignants au sein des dispositifs dans lesquels ils sont impliqués, Amigues évoque les résultats d'une recherche menée en 2003 sur des séances de consolidation en mathématiques en classe de 6^{ème}. Selon cette recherche, « Les contraintes de tels dispositifs constituent des limites à l'activité professorale dès lors que l'aide individualisée a) empêche de planifier l'intervention dans le détail ; b) se déroule selon une série de fiches d'exercices, dont la succession dépend des réponses produites par chaque élève ; c) se réalise en l'absence de référence à une "mémoire de travail" du groupe-classe. » (Amigues, 2005, p. 111). Plus loin, Amigues évoque le fait que les enseignants se focalisent sur la réussite des élèves à l'activité proposée et non au développement de leurs savoirs : « Les choix pédagogiques des professeurs se font au prix de compromis incessants entre une efficacité immédiate et une efficacité douteuse. » (*Ibid.*, p. 112). Tout semble se passer comme si la recherche de la bonne réponse se substituait à la recherche de la bonne procédure.

Finalement, il semblerait donc que l'importance des moyens mis en œuvre ne soit pas en mesure de produire des résultats significatifs en termes d'apprentissage des élèves. C'est ce que souligne Meirieu lorsqu'il affirme que « le temps passé à l'école, l'énergie et l'argent dépensés pour l'ensemble des activités pédagogiques, sont hors de proportion avec les résultats que tout cela permettrait d'espérer. » (Meirieu, 1993 (1), p. 16).

Enfin, même s'il serait extrêmement hardi de généraliser, à la lumière de si peu d'éléments, le fait que les dispositifs d'aide aux élèves en difficulté se révèlent inefficaces, il n'en demeure pas moins que ces points de vue rejoignent d'autres qui concernent, quant à eux, l'aide personnalisée à l'école élémentaire.

2 De l'aide personnalisée aux APC : bilan et perspectives

2.1 L'aide personnalisée

2.1.1 Le cadrage institutionnel

L'aide personnalisée a été introduite dans les instructions officielles par l'article 10 du décret n° 2008-463 du 15 mai 2008. Ce décret stipule que « Les élèves rencontrant des difficultés d'apprentissage peuvent bénéficier [...] de deux heures d'aide personnalisée. ». Ce dispositif a été abrogé par le décret du 24 janvier 2013 au profit des activités pédagogiques complémentaires (APC).

L'aide personnalisée était proposée à tous les élèves, de la petite section de maternelle au CM2, qui manifestaient un décalage dans leurs acquisitions. Le site Éduscol, portail du ministère de l'Éducation nationale destiné aux professionnels de l'éducation, précisait que ce décalage devait être appréhendé par rapport à un palier du socle commun de connaissances et de compétences, et non comme un décalage par rapport au niveau des autres élèves de la classe. Le ministère précisait par ailleurs que l'aide personnalisée devait être complémentaire avec les autres mesures d'aide proposées aux élèves (PPRE, aides spécialisées, stages de remise à niveau, accompagnement personnalisé, etc.).

Les domaines prioritaires visés par ce dispositif variaient en fonction de l'âge des élèves :

- à l'école maternelle : vocabulaire (dès la petite section), conscience phonologique (dès la fin de la moyenne section) et dénombrement ;
- au cycle 2 : compréhension (dès le début du CP, voire en grande section), reconnaissance de mots (dès la fin du premier trimestre de CP) et numération (compréhension du système décimal principalement) ;
- au cycle 3 : compréhension en lecture à partir de textes plus complexes et avec des exigences de compréhension plus poussées (inférences), écriture (orthographe notamment), mathématiques avec un effort particulier pour la numération (compréhension du système décimal) mais aussi les stratégies de résolution des problèmes (compréhension de l'énoncé lu et représentation des situations) et

éventuellement le renforcement de la connaissance des faits numériques (tables, doubles, moitiés...).

En fonction de l'objectif poursuivi et de la situation de l'élève, ce dispositif pouvait prendre des formes variées :

- aide au jour le jour, type d'aide intimement lié aux activités menées dans la classe et pouvant être proposé en amont d'une séance afin de bien préparer les élèves à ce qui sera attendu d'eux ou en aval d'une activité menée en grand groupe afin de reprendre ce qui a été mal compris ou mal réalisé ;
- aide organisée sur une série de séquences avec un groupe d'élèves ayant les mêmes besoins et poursuite sur quelques semaines d'un objectif précis (dispositif assimilable à la mise en œuvre d'un groupe de besoin temporaire) ;
- aide au passage de classe mis en place notamment en début de cycle (CP ou CE2) avec les « élèves fragiles » repérés par l'enseignant de la classe précédente afin de leur proposer un programme d'entraînement facilitant leurs apprentissages, évitant ainsi qu'ils ne prennent un retard important sur le reste du groupe classe.

Toujours selon le ministère, cette organisation du travail en petits groupes était susceptible de procurer quelques avantages :

- Le groupe est un espace de travail protégé, propice à la mise en confiance. Cette mise en confiance est renforcée par la présence de l'enseignant qui pourra facilement encourager les élèves durant leur activité.
- Le groupe est un espace de parole protégé. L'élève aura la possibilité de s'exprimer plus facilement qu'en classe entière où, comme nous l'avons trop souvent constaté, la parole est souvent monopolisée par les élèves les plus performants.
- Le groupe est propice à l'observation de l'élève au travail et permet une intervention immédiate de l'enseignant en cas de difficulté.
- Le groupe est propice au développement de l'attention. Moins distrait par la proximité de ses pairs, l'élève pourra maintenir son attention plus facilement et aboutir à une intensité de travail plus importante.

- Le groupe est un espace de réussite pour peu que l'enseignant propose des tâches accessibles à chaque élève.
- Le groupe est un espace propice à l'expression de l'enfant sur l'activité scolaire en général ce qui peut aider certains élèves à assumer ce statut.

Quant aux supports utilisés en aide personnalisée, ils pouvaient être les mêmes que ceux utilisés en classe avec davantage de manipulations lorsque celles-ci semblaient susceptibles d'aider les élèves à comprendre une notion. D'autres ressources telles que l'informatique ou le jeu ont été également évoquées.

Mais ce qui était déjà mis en avant, c'était le dialogue entre l'adulte et l'enfant permettant notamment à ce dernier d'explicitier ses procédures afin que l'enseignant puisse trouver les étayages les mieux adaptés.

Ce principe sera remis en avant lors de la promulgation des APC sur lesquelles nous reviendrons plus loin. Mais avant cela, tentons de faire un modeste bilan de l'aide personnalisée.

2.1.2 Bilan de l'aide personnalisée : le point de vue de l'institution

Dans un rapport datant de 2010, l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale et l'Inspection Générale de l'Administration de l'Éducation Nationale dressent un bilan contrasté de la mise en œuvre de ce dispositif.

Sur le plan quantitatif, la mise en œuvre de l'aide personnalisée est une réussite puisque de nombreux élèves y participent.

En revanche, l'aspect qualitatif de cette mise en œuvre est plus mitigé. Tout d'abord, le rapport des inspections générales met en évidence une variabilité importante de l'organisation de cette aide (en ce qui concerne sa place dans la journée de l'élève notamment) mais aussi, et surtout, il fait le constat de variations importantes quant au temps réel consacré à l'aide aux élèves (une partie du temps alloué à l'aide personnalisée étant consacrée à la concertation, notamment avec les parents).

Par ailleurs, concernant la question de l'efficacité de ce dispositif, les enseignants ont le sentiment d'être en mesure d'agir efficacement sur des difficultés « normales »

(compréhension d'une notion nouvelle, lenteur dans l'assimilation ou l'automatisation de certaines procédures, etc.) En revanche, le traitement de la « grande difficulté » scolaire leur semble insurmontable.

2.1.3 Bilan de l'aide personnalisée : les apports de la recherche

Bien que l'aide personnalisée ait été mise en œuvre dans les classes dès la rentrée 2008, il existe assez peu de contributions spécifiquement consacrées à ce dispositif. Il ressort néanmoins de nos lectures que le point de vue des chercheurs sur l'aide personnalisée est, là encore, assez mitigé.

Au niveau de son utilité, Suchaut affirme que l'observation des résultats des élèves français aux différents protocoles d'évaluation internationaux (PISA ou PIRLS notamment) montre une baisse sensible des résultats avec une proportion de plus en plus élevée d'élèves rencontrant des difficultés importantes. Selon Suchaut, la nécessité d'une aide pour une partie des élèves est donc une évidence. Concernant l'aide personnalisée, Suchaut soulignait à l'époque de cette contribution que « Compte tenu de sa nouveauté, on ne dispose pas d'évaluation de ce dispositif, mais certains dispositifs proches dans leur logique ont été évalués à d'autres niveaux d'enseignement. » (Suchaut, 2009, p. 11). Suchaut évoque notamment l'aide individualisée en classe de seconde (AIS) – mise en œuvre en 1999 – qui n'a semble-t-il pas permis d'améliorer les résultats des élèves. Certes, il est impossible d'affirmer que l'on puisse transférer cette conclusion à l'aide personnalisée mais il convient néanmoins de noter au passage que cette AIS consistait essentiellement en un soutien disciplinaire, ce qui, comme nous le verrons dans le chapitre suivant, n'est pas un constat anodin.

De son côté, Amigues estime que le fait qu'il y ait des élèves en difficulté dans les classes « légitime [...] la mise en place de dispositifs pédagogiques dont la forme scolaire s'écarte de celle de la classe. [...] Ainsi, faire réussir les élèves consiste à prendre en charge leurs difficultés à travers divers dispositifs spécifiques. » (Amigues, 2005, p. 107). L'aide personnalisée pourrait donc être pertinente à condition qu'elle ne soit pas une reproduction de ce qui est fait en classe entière.

Ce point de vue renvoie naturellement aux contenus de ces moments d'aide personnalisée. Selon Grandserre et Lescouarch, trois tendances ont coexisté (Grandserre & Lescouarch, 2009, p. 140-141) :

- reprise à l'identique sous le contrôle de l'enseignant de ce qui n'a pas été réussi en classe ;
- anticipation : préparation d'une séance à venir ;
- travail des mêmes notions que celles qui sont abordées en classe mais sous une forme différente (ludique notamment).

Ce constat est également fait par Toullec-Théry et Marlot qui soulignent que l'intention des enseignants observés est de « faire autrement » en recourant à un habillage plutôt ludique. Elles constatent néanmoins que sous cet habillage se dissimule une volonté de « faire apprendre une procédure efficace » (Toullec-Théry & Marlot, 2012, p. 93-94). L'enseignant guide donc ses élèves de manière très serrée, ne leur laissant ainsi que peu d'initiatives. Cette posture compromet, selon elles, l'efficacité de l'aide apportée.

De son côté Houssaye évoque l'idée que le « foisonnement de dispositifs » d'aide aux élèves dont fait partie l'aide personnalisée correspondrait au « grand retour de la pédagogie de soutien dans un mouvement qui signe la mort de la pédagogie différenciée en tant que référence dominante. » (Houssaye, 2010). Ce point de vue est repris par Perez et Bernié qui assimilent l'aide personnalisée à une « transformation des figures traditionnelles du soutien » (Perez & Bernié, 2010).

Ces points de vue convergents renvoient aux résultats d'une recherche que nous avons effectuée dans le cadre de notre mémoire de Master Recherche en Sciences de l'Éducation (Emery, 2013). Les observations ainsi que les entretiens que nous avons menés dans ce contexte nous ont amené à conclure que dans la plupart des situations observées, les enseignants mettaient en œuvre des actions de remédiation ponctuelle, un rattrapage destiné aux élèves en difficulté afin de réduire les inégalités. Nous nous situons bien dans des objectifs assimilables à ceux de la pédagogie de soutien. Dans ce contexte, selon Perez et Bernié, l'enseignant adopterait une posture de répétiteur (Perez & Bernié, 2010, p. 2). Perraudau évoque clairement les limites de ce type d'approche : « Le travail se résume à reprendre, à partir d'un constat lacunaire, la difficulté rencontrée. La reprise, certes à un

rythme plus lent, certes avec un effectif réduit, certes autour d'un contenu simplifié, demeure pourtant une reproduction à l'identique de ce qui a engendré l'échec. Chaque praticien connaît les limites de ce principe... qui pourtant perdure. » (Perraudau, 1997, p. 91).

Par ailleurs, une des caractéristiques de la pédagogie de soutien est qu'elle est centrée sur la classe puisque son objectif est de permettre aux élèves concernés par ce soutien de réintégrer les apprentissages habituels du groupe classe et leurs diverses modalités. Selon Houssaye, c'est donc l'enseignant qui a ici le rôle central. Ce type de positionnement de l'enseignant a été observé et fortement remis en cause par Toullec-Théry et Marlot dans le cadre de séances d'aide personnalisée : « La posture surplombante du professeur dans les situations d'aide [...] compromet l'efficacité des aides dans les dispositifs d'aide personnalisée. » (Toullec-Théry & Marlot, 2012, p. 94).

Ces différents points de vue se rejoignent donc et semblent s'orienter vers un bilan très mitigé de l'efficacité de ce dispositif tel qu'il a été massivement mis en œuvre. Est-ce la raison pour laquelle ce dispositif a été abandonné ? Difficile à dire. Toujours est-il qu'il a été abrogé par le décret du 24 janvier 2013 pour laisser place aux activités pédagogiques complémentaires (APC)⁹.

2.2 Les activités pédagogiques complémentaires

Sur bien des points, ce nouveau dispositif qui se substitue à l'aide personnalisée présente des similitudes avec cette dernière. Cependant, il s'en différencie sous certains aspects qui nous paraissent significatifs :

- Le volume horaire consacré aux APC : 36 h annuelles. Pour mémoire, l'aide personnalisée représentait un volume annuel de 60 h.
- L'aide personnalisée était focalisée sur les difficultés des élèves. Les APC, sans renier cet objectif majeur, ont des objectifs plus diversifiés puisqu'elles « permettent :

⁹ *Organisation du temps scolaire dans le premier degré et des activités pédagogiques complémentaires.*
Circulaire n° 2013-017 du 6-2-2013 consultée sur
http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=66991 le 01/12/2013

- ✓ une aide aux élèves rencontrant des difficultés dans leurs apprentissages ;
 - ✓ une aide au travail personnel ;
 - ✓ la mise en œuvre d'une activité prévue par le projet d'école, le cas échéant en lien avec le PEDT¹⁰. »¹¹
- En ce qui concerne la forme de l'aide à procurer aux élèves, le texte fondateur de l'aide personnalisée¹² n'apportait que peu d'éléments concrets. La circulaire sur les APC est plus explicite : « À l'école élémentaire, l'aide peut être consacrée à l'amélioration des compétences en français ou en mathématiques. Elle permet des temps supplémentaires de manipulation, d'entraînement, de systématisation ou des approches différentes des savoirs. Elle favorise la prise de parole des élèves, les échanges entre pairs et avec l'enseignant, les essais, les reformulations ainsi que l'explicitation des démarches employées¹³. »

Cette dernière distinction nous semble particulièrement intéressante au regard de la recherche que nous sommes sur le point de mener. En effet, notre démarche semble aller dans le sens des préconisations officielles car, tout en restant centré sur les apprentissages (mathématiques en l'occurrence), l'accent est mis sur cette « approche différente des savoirs » favorisant la prise de parole des élèves et l'explicitation de leurs procédures. Il semblerait donc que dans l'esprit du texte, nous voyions poindre à l'horizon un discours qui place au premier plan les stratégies d'apprentissage mises en œuvre par les élèves. Dans ce cadre l'enseignant semble donc être contraint d'assumer deux fonctions :

- permettre à l'élève d'accéder au savoir ;
- accompagner l'élève dans ce cheminement complexe vers le savoir en lui permettant notamment de conscientiser les stratégies qu'il met en œuvre.

¹⁰ Projet éducatif territorial

¹¹ *Ibid.*

¹² Circulaire n°2008-082 du 5-6-2008

¹³ Organisation du temps scolaire dans le premier degré et des activités pédagogiques.... (*Op. cit.*)

Cette double fonction renvoie explicitement à deux concepts que nous allons explorer successivement dans notre cadre théorique :

- L'apprentissage : quels paramètres permettent à l'élève d'accéder au savoir ?
- L'accompagnement : comment l'enseignant peut-il aider l'élève à apprendre ?

Chapitre 2 Quelques éléments sur l'acte d'apprentissage

Combien de fois, à l'occasion d'échanges informels avec des enseignants ou des parents d'élèves, avons-nous entendu ce discours : « Il n'apprend pas ses leçons ! Il n'a qu'à mieux les apprendre et il réussira... » ? Dans les discours de salle des maîtres ou à la porte de nos écoles, nous retrouvons donc parfois cette perception de l'apprendre qui consiste à penser qu'il suffit pour les élèves d'être attentifs et d'effectuer un travail sérieux et régulier pour réussir.

Si nous poussons plus loin le raisonnement, nous trouvons en amont de cette supputation une croyance, très ancienne mais encore bien présente dans l'imaginaire collectif, qui consiste à penser qu'il suffit qu'un enseignant sache bien enseigner pour que les élèves apprennent. Or, si enseigner est obligatoire, apprendre ne se décrète pas. Giordan nous rappelle qu'il n'existe d'ailleurs pas de lien direct entre enseigner et apprendre et que « les élèves n'assimilent jamais tout ce que les professeurs enseignent » (Giordan, 1998, p. 24). Dans le cas contraire, le métier d'enseignant consisterait à exposer sans relâche le savoir aux élèves, vérifier de temps en temps que tout est bien assimilé, rappeler à l'ordre les « mauvais travailleurs » et reprendre tranquillement son activité de déversement du savoir. Les nombreuses années passées parmi les élèves nous ont démontré – si besoin était de le faire – que cette vision caricaturale de l'apprentissage n'avait rien à voir avec la réalité et qu'apprendre était un processus complexe et de formes variées.

Il semblerait donc que ce mot « apprendre », même s'il semble univoque et de signification évidente dans le discours de certains membres de la communauté éducative, soit plus complexe qu'un simple déversement du savoir depuis un enseignant, aussi expert soit-il, vers un apprenant aussi avide de savoir qu'il puisse être.

Alors, finalement, qu'est-ce qu'apprendre ?

Étymologiquement¹⁴, le terme « apprendre » vient du latin *apprehendere* qui signifie « prendre, saisir ». À la fin du premier millénaire de notre histoire, la signification du mot

¹⁴ Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales : <http://www.cnrtl.fr/etymologie/apprendre> consulté le 25/12/2013

s'est affinée pour devenir « étudier, acquérir une connaissance » et finalement, à la fin du XII^e siècle, nous aboutissons à la signification « fixer dans sa mémoire ».

Derrière l'évolution du sens de ce mot, nous retrouvons bien le discours courant que nous avons évoqué plus haut : apprendre, c'est en quelque sorte, prendre, saisir les connaissances, d'abord en étudiant, puis en les fixant dans sa mémoire. À première vue, cela semble simple, il suffirait pour l'élève d'être exposé à un certain savoir pour l'assimiler et le conserver en mémoire, processus mis en avant dans les théories traditionnelles transmissives de l'apprentissage. Malheureusement, de trop nombreux exemples d'élèves qui, à première vue, semblaient suivre un cheminement analogue et qui malgré tout échouaient, nous ont montré que le processus n'était pas si simple. Il convient donc d'examiner ce concept d'apprentissage en profondeur et tout d'abord d'identifier quelques éléments structurels de l'acte d'apprentissage.

1 Modèle structurel de l'apprentissage

Dans toute situation d'apprentissage, un apprenant interagit avec un objet d'apprentissage et évolue au sein de situations au cours desquelles l'apprentissage s'organise (Balas-Chanel, 2006, p. 127).

Définissons avec Armelle Balas-Chanel les différents éléments de ce modèle (*Ibid.* p. 128) :

- « L'objet peut être décrit par la nature de son contenu, par la manière dont il est présenté, par son degré d'organisation et par les critères qui permettront d'évaluer sa réussite. »
- L'apprenant dont les styles et les stratégies d'apprentissage peuvent considérablement varier d'un individu à l'autre mais aussi dans le temps, en fonction de leur évolution et de leur développement.
- Les situations qui comportent des variables temporelles (période, durée, etc.), psychologiques (ambiance, tensions, climat de confiance...) et sociales (travail individuel ou collectif notamment).
- L'environnement de l'apprentissage qui comporte des composantes sociales, familiales, culturelles et institutionnelles.

Selon Balas-Chanel, une des conditions essentielles pour que l'apprentissage puisse s'enclencher est que l'apprenant développe une attitude positive face à cet apprentissage (*Ibid.*, p. 129). Cela passe notamment par sa motivation, concept que nous aborderons plus loin.

Enfin, pour que cet apprentissage soit efficient et notamment pour qu'une stratégie efficace soit transférée dans d'autres situations, Balas-Chanel met en avant l'importance de la prise de distance (*Ibid.*, p. 130). Cette prise de distance nécessite le développement de compétences métacognitives, autre point sur lequel nous reviendrons plus loin.

Tout cela ne va pas de soi et beaucoup d'élèves en difficulté parviennent difficilement (voire ne parviennent pas) à développer cette attitude positive face à l'apprentissage et à prendre de la distance par rapport à leurs apprentissages. Dans ce cas, l'intervention de l'enseignant nous semble fondamentale. C'est ce que soutient Catherine Houdement en ce qui concerne la résolution de problèmes mathématiques qui est au cœur de notre recherche : « Il est donc nécessaire que les enseignants développent chez les élèves une attitude ouverte face aux problèmes, pour qu'ils acceptent de se lancer dans une recherche » (Houdement, 2003, p. 15).

Ce point de vue nous amène à interroger les liens entre l'apprenant, le savoir à acquérir à travers la situation d'apprentissage et l'enseignant.

2 La place de l'apprendre dans le triangle pédagogique de Houssaye

Selon Jean Houssaye, toute situation pédagogique peut être modélisée sous la forme d'un triangle composé de trois éléments : le savoir, l'enseignant et l'élève¹⁵ :

¹⁵ http://joseph.rezeau.pagesperso-orange.fr/recherche/theseNet/theseNet-1_-2.html consulté le 25/12/2013

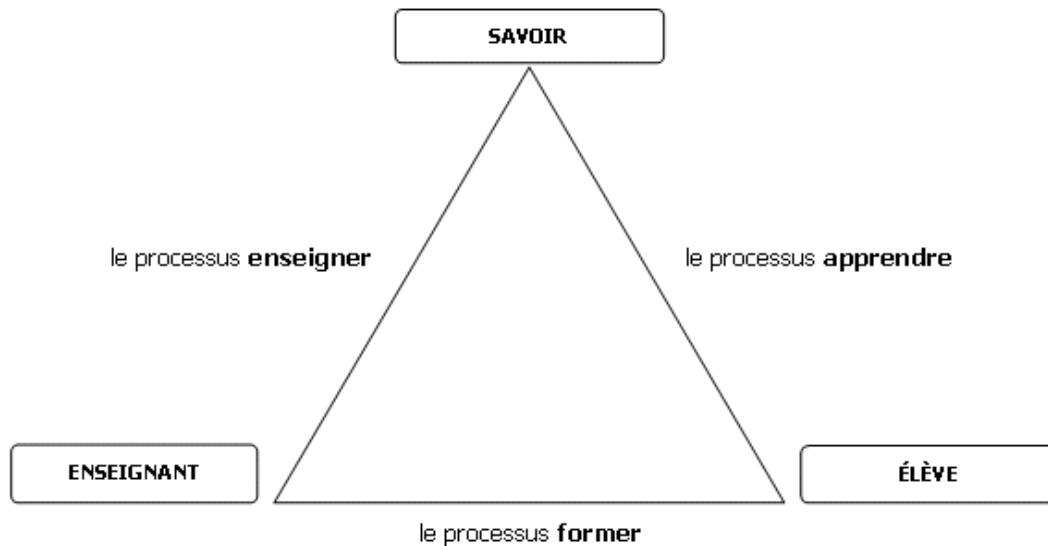


Figure 1 : triangle pédagogique de Jean Houssaye

Le point de vue soutenu par Jean Houssaye est que dans une situation pédagogique, deux de ces trois éléments ont une relation privilégiée alors que le troisième joue le rôle du mort (Houssaye, 1993 (2), p. 15). Cependant, le mort n'est pas totalement absent. Ce mot est plutôt à prendre dans le sens que lui donne la règle du jeu de bridge. Il est présent dans la situation pédagogique. Sa présence est même incontournable mais son rôle demeure secondaire : « ses cartes sont étalées sur la table et on le fait jouer plus qu'il ne joue. Mais son rôle est indispensable car, sans lui, il n'y a plus de jeu. » (*Ibid.*, p. 15). C'est ce même point de vue que soutient Meirieu lorsqu'il affirme que la mise à l'écart d'un des trois pôles risquerait de compromettre l'équilibre des apprentissages en cours et pourrait même s'avérer « dangereux » (Meirieu, 1993 (1), p. 81).

Dans ce cadre, nous voyons néanmoins que le processus « apprendre » privilégie la relation entre l'élève et le savoir, l'enseignant étant relégué à un statut de « mort ». Cela sous-entend que l'élève doit pouvoir accéder directement au savoir, l'enseignant jouant alors le rôle « de préparateur et d'accompagnateur » (Houssaye, 1993 (2), p. 17). Nous voyons donc déjà dans les propos de Houssaye émerger le concept d'accompagnement. Mais Houssaye ne s'attarde pas sur ce concept sur lequel nous reviendrons longuement. Néanmoins, il y fait clairement allusion en usant d'une métaphore empruntée au monde du cirque et consistant à assimiler le pédagogue à un équilibriste (*Ibid.*, p. 21). Dans le cas qui nous intéresse ici, le fil porteur est le processus « apprendre » et le balancier sans lequel l'équilibriste perdrait l'équilibre est constitué par les deux autres processus (« former » et « enseigner »). L'absence de ce balancier aurait pour effet de rendre l'équilibre précaire et a contrario, un

balancier trop lourd risquerait d'épuiser l'équilibriste et de provoquer sa chute. Si nous quittons cette métaphore et que nous revenons vers la situation pédagogique, Houssaye attire notre attention sur le fait que l'acte d'apprendre n'exclut pas le fait d'enseigner ou de former : « Si vous "apprenez", faites encore dans "enseigner" (ne renvoyez pas systématiquement à ses documents tout élève qui vient vous demander une explication ou un complément) et dans "former" (c'est le moment de tenir compte de la dynamique du groupe et de porter une attention particulière aux élèves dépendants ou en difficulté) » (*Ibid.*, p. 21-22).

Ce premier éclairage nous permet de constater que l'acte d'apprentissage ne se contente pas de la mise en relation de l'élève avec le savoir. Par conséquent, il ne suffit pas pour l'élève « d'apprendre », seul, sa leçon par cœur pour accéder au savoir qu'elle recèle. L'enseignant, au travers de la relation qu'il tisse avec le savoir ou avec l'élève, même lorsqu'il joue le rôle du mort, est le metteur en scène de cette accession de l'élève au savoir, un facilitateur, un médiateur. Nous reviendrons plus loin sur cette posture si particulière.

Reste à déterminer quels sont les fondements de cet accès au savoir. Selon Giordan, apprendre comprend quatre dimensions (Giordan, 1998, p. 160) : cognitive, affective, métacognitive et sociale. Ces composantes sont bien entendu dépendantes les unes des autres. Il est par exemple évident que la métacognition est intimement liée à la cognition. De même, comme nous le rappelle Britt-Mari Barth, les aspects cognitifs et affectifs de l'apprentissage sont intimement liés : « L'affectif et le cognitif entrent [...] dans un jeu incessant d'interactions : l'un influe sur l'autre, l'un nourrit l'autre. » (Barth, 1987, p. 17).

Ces différentes composantes de l'apprentissage, que nous allons aborder successivement, ne sont donc pas dissociables et c'est leur interaction qui permet à l'élève d'être véritablement en situation d'apprentissage.

3 La composante affective de l'apprentissage

De nombreux auteurs se rejoignent sur un point essentiel : au fondement de l'apprentissage se situe le désir d'apprendre.

Dès 1762, Rousseau écrivait dans *l'Emile* qu'au-delà de tout débat sur les méthodes efficaces pour engager les élèves dans les apprentissages, le désir d'apprendre était un moteur

fondamental : « Donner à l'enfant le désir d'apprendre et toute méthode sera bonne¹⁶ ». Dans le même ordre d'idées, Giordan affirme : « Au départ, apprendre procède d'une intention, d'un projet – même implicite – motivé par un besoin, un désir, un manque » (Giordan, 1998, p. 89). Plus loin, il assimile l'enseignant à un « transmetteur de désir » (*Ibid.*, p. 217). Nous voyons donc émerger ici l'idée selon laquelle aucun apprentissage ne serait possible sans ce désir d'apprendre. C'est ce qu'affirme Philippe Meirieu lorsqu'il écrit « qu'une activité cognitive [...] ne peut se passer du désir qui lui donne vie et force » (Meirieu, 1993 (1), p. 81). Meirieu va d'ailleurs plus loin et affirme avec conviction que pour réussir, un élève doit éprouver non seulement le désir mais aussi le plaisir d'apprendre : « On peut éprouver du plaisir en se coltinant avec la complexité dont on découvre lentement les clés. Et c'est bien l'élève capable de ce plaisir-là qui réussira à l'école. » (*Ibid.*)

Dans le même ordre d'idées, Perrenoud affirme que « faire apprendre, c'est aussi, c'est d'abord créer et maintenir le désir d'apprendre » (Perrenoud, 2003/4, p. 10) mais il évoque également la nécessité de « neutraliser les désirs antagonistes » tels que le refus de l'effort ou le refus d'affronter des obstacles (*Ibid.*). Comme nous pouvons le voir, le désir d'apprendre semble être le moteur de l'engagement de l'élève dans la tâche qui lui est proposée.

Or, selon Rolland Viau, l'engagement de l'élève dans l'activité pédagogique qu'on lui propose est une des manifestations fondamentales de sa dynamique motivationnelle (Viau, 2009, p. 12). Il semblerait donc, comme le souligne Perrenoud, que le désir de savoir et l'envie d'apprendre soient intimement liés à la motivation de l'élève (Perrenoud, 2004, p. 67).

Ce concept étant au cœur d'une de nos questions de recherche, nous nous devons de l'explorer précisément.

¹⁶ <http://jmichel.francois.free.fr/psychologie.htm> page consultée le 27/12/2013

3.1 La dynamique motivationnelle de l'élève, moteur de l'apprentissage

3.1.1 Définitions de la motivation ou des motivations

Dans les discours des enseignants mais aussi des parents, le mot motivation est souvent présent, comme une évidence servant à expliquer le manque de résultats positifs des élèves. Mais ce qui est beaucoup moins évident, c'est le sens que ces membres de la communauté éducative accordent à ce terme. Lorsqu'on étudie de près quelques résultats de recherches menées autour de ce concept, on se rend compte que la signification de ce mot n'est pas univoque.

Pierre Louard, reprenant les théories de Maslow et Herzberg, définit la motivation comme l'ensemble des « forces qui agissent sur une personne ou à l'intérieur d'elle pour la pousser à se conduire d'une manière spécifique, orientée vers un objectif. » (Louard, 2002, p. 3). Il soutient que la motivation est orientée vers un but à atteindre mais il précise que les motifs sont nombreux et difficilement observables.

Il rappelle cependant que Maslow et Herzberg se sont particulièrement attachés à démontrer que la motivation pouvait être une réponse à un besoin. Ces besoins s'organisent selon Maslow sous forme d'une pyramide¹⁷ :

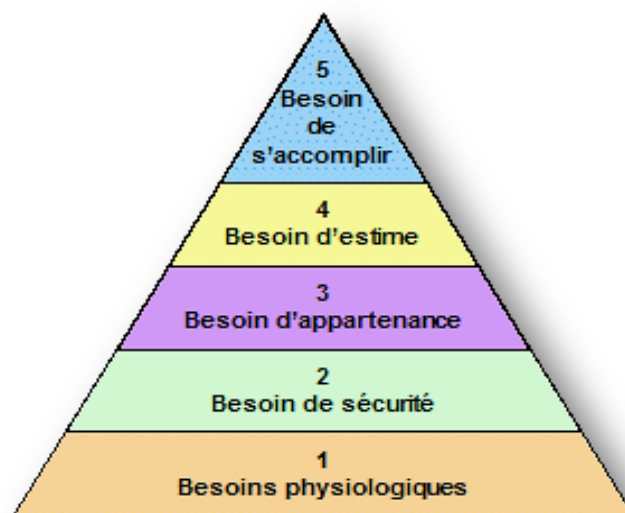


Figure 2 : pyramide de Maslow

¹⁷ http://semioscope.free.fr/article.php3?id_article=8 page consultée le 14/10/2012

La théorie de Maslow repose donc sur cette hiérarchisation des besoins. Comme nous pouvons le constater, la base de la pyramide est occupée par des besoins physiologiques, le haut étant réservé à des besoins d'ordre affectif ou psychologique. Le principe de la théorie de Maslow est que l'expression d'un besoin chez un individu le motive à le satisfaire. De plus, lorsqu'un besoin d'un niveau inférieur est satisfait, il engendre l'expression du besoin de niveau supérieur. Cependant, Pierre Louard nous rappelle que cette théorie a été critiquée dans la mesure où la satisfaction d'un besoin ne le supprime pas nécessairement. « Il peut également changer de forme ou d'exigences quand il a été satisfait. » (*Ibid.* p. 6).

De son côté, Herzberg a mené des recherches dans le domaine de la psychologie du travail et a découvert au début des années 70 que deux types de facteurs intervenaient sur la motivation :

- des facteurs extrinsèques liés avant tout à la qualité de l'environnement et dont la présence apaise sans vraiment stimuler (on se rapproche ici des besoins de Maslow) ;
- des facteurs intrinsèques parmi lesquels on trouve l'intérêt au travail, la reconnaissance ou encore l'accomplissement à travers l'activité professionnelle.

C'est cette distinction entre motivation extrinsèque et motivation intrinsèque que nous retrouverons dans les différentes catégories de motivation en contexte scolaire.

Dans le même ordre d'idées, Lieury et Fenouillet nous exposent les résultats des recherches - très controversées sur le plan de l'éthique - menées par Harlow sur des singes dans les années 50. À partir d'une approche très différente de celle de Herzberg, ce psychologue américain a démontré qu'il existait deux catégories de motivations (Lieury & Fenouillet, 2006, p. 23) :

- les motivations intrinsèques dont le fondement serait dans l'intérêt de l'activité ;
- les motivations extrinsèques qui sont régies par des renforcements (récompenses).

Si on se réfère au modèle béhavioriste du conditionnement opérant soutenu notamment par Skinner, le comportement des individus serait déterminé par les récompenses ou les punitions, point de vue qui plaide en faveur de l'efficacité des facteurs de motivation extrinsèques. Cependant, Jean Houssaye souligne que dans ce modèle, « C'est la récompense et non la connaissance qui procure le plaisir. Associer la menace de punition à

une tâche n'a jamais rendu cette dernière efficace ou désirable. » (Houssaye, 1993(1), p. 225). Il semblerait donc que la motivation intrinsèque et la motivation extrinsèque aient des effets antagonistes.

Ce point de vue corrobore les résultats des expériences de Harlow. Au-delà de sa démonstration de l'existence de deux catégories de motivation, Harlow a démontré que les singes habitués à une récompense devenaient moins efficaces une fois privés de cette récompense alors que les singes n'ayant jamais été récompensés conservaient leur efficacité intacte. Il semblerait donc effectivement que le renforcement propre à la motivation extrinsèque ait un effet négatif sur la motivation intrinsèque. Plus tard, Deci a démontré que cette diminution de la motivation intrinsèque par des récompenses s'appliquait également à l'homme. De même que Harlow avec ses singes, Deci a démontré que chez l'homme, les récompenses extrinsèques telles que l'argent étaient la cause d'une diminution de la motivation intrinsèque. « Dans ce cas, le sujet n'effectue plus le comportement pour la satisfaction qu'il peut en retirer mais pour des motifs extrinsèques. » (Lieury & Fenouillet, 2006, p. 25). Enfin, Lieury et Fenouillet nous rappellent que ces résultats ont été corroborés à plusieurs reprises grâce à des expériences menées avec des enfants.

Cette dichotomie du concept de motivation a été développée par Deci et Ryan dans leur théorie de l'autodétermination. Pour ces auteurs, la motivation est conditionnée par le fait que l'individu se sente libre de s'engager ou non dans l'activité. De ce fait, toute forme de contrainte extérieure a un impact négatif sur la motivation intrinsèque.

Par ailleurs, dans leur théorie de l'évaluation cognitive, Deci et Ryan ont émis l'hypothèse selon laquelle la motivation intrinsèque serait suscitée par le sentiment de se sentir compétent et autodéterminé. (Cosnefroy & Fenouillet, 2009, p. 129-130). Le schéma suivant (Lieury & Fenouillet, 2006, p. 60) résume l'effet de ces deux composantes :

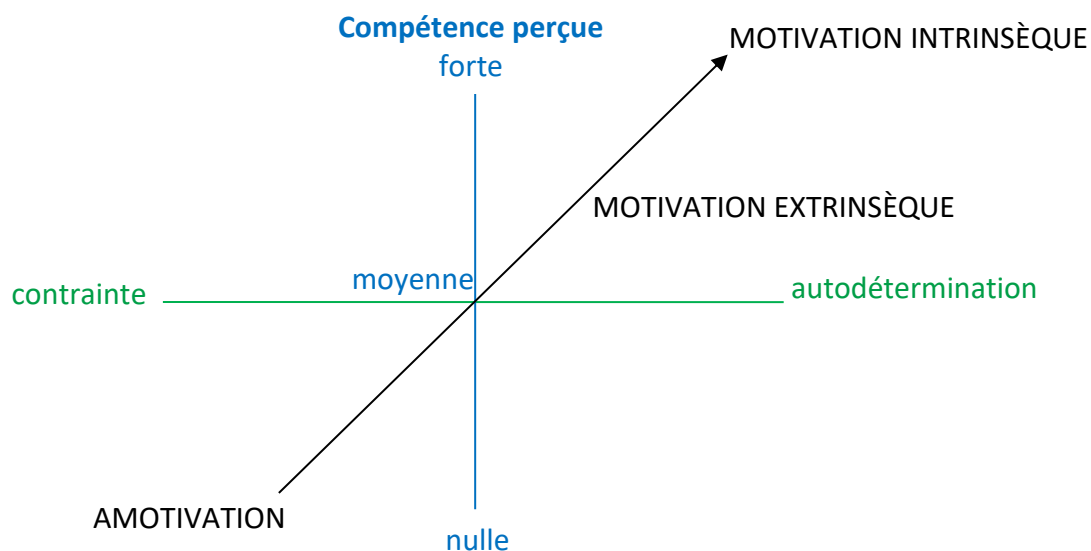


Figure 3 : modèle de la motivation selon Deci et Ryan

Lieury et Fenouillet mettent ainsi en évidence le fait qu'un « Haut degré de compétence perçue allié à un sentiment d'autodétermination [...] produit la motivation intrinsèque : c'est le passionné. L'inverse extrême est la contrainte associée à un sentiment de nullité, et qui conduit à l'amotivation ou [...] à la résignation apprise. » (*Ibid.* p. 61). Il ne s'agit donc pas, comme le précise Jean-Pierre Astolfi, d'une absence totale de motivation. Le « a- [de amotivation] n'est pas privatif, puisqu'il relève au contraire d'un état appris de résignation acquise. [...] La non-motivation des décrocheurs résulte d'un trop plein d'expériences négatives cumulées, qui éteignent la motivation potentielle. » (Astolfi, 2010, p. 69).

Ces expériences négatives évoquées par Astolfi nous renvoient au concept d'émotion qui, comme nous allons le voir maintenant, entretient des liens étroits et sensibles avec le concept de motivation.

3.1.2 Émotion et motivation en contexte scolaire

Monique Boekaerts souligne que le terme « émotion » renvoie à un vaste éventail de sentiments tels que la joie, la tristesse, la colère, la peur, la surprise ou le dégoût. Une des fonctions majeures de ces émotions est de nous envoyer des signaux d'avertissement lorsqu'une situation en cours est intéressante ou menaçante. Par ailleurs, ces émotions stimulent notre niveau d'éveil et nous incitent à réagir rapidement. Boekaerts distingue ensuite les émotions positives et les émotions négatives et elle précise que ces dernières

peuvent entraîner l'élève à se désintéresser de l'apprentissage. Parmi ces émotions négatives, Boekaerts met en avant l'effet dévastateur de sentiments tels que l'ennui, la honte ou le désespoir qui ont des effets particulièrement néfastes et pérennes en milieu scolaire.

Ce même point de vue est adopté par Sylvain Connac qui évoque quant à lui le lien entre les émotions et la mémoire. S'appuyant sur des résultats d'expériences menées sur de jeunes animaux, il souligne qu'une situation de stress engendrée par une émotion négative peut être à l'origine d'une baisse de 50 % de l'activité cérébrale. *A contrario*, il évoque le fait qu'on mémorise mieux un événement s'il est lié à une émotion positive (Connac, 2009, p. 42).

En ce qui concerne plus spécifiquement la motivation, Boekaerts affirme que « les élèves sont plus motivés lorsqu'ils éprouvent des émotions positives à l'égard des activités d'apprentissage. » (Boekaerts, 2010, p. 101). Ces émotions positives ont le pouvoir de satisfaire certains besoins psychologiques (compétence, appartenance, autonomie). Par ailleurs, elles permettent à l'individu de se sentir compétent pour accomplir l'activité qui lui est demandée et d'attribuer cette réussite à des causes qui lui sont personnelles et ont, de ce fait, une origine intrinsèque.

Rolland Viau rejoint ce point de vue et affirme que la motivation en contexte scolaire est effectivement intrinsèque à l'élève mais que sa dynamique motivationnelle dépend en partie de facteurs externes relatifs à la société, à sa vie personnelle, à l'école ou à la classe. Ces facteurs externes ne sont pas directement liés à la recherche que nous sommes sur le point de mener car ils échappent souvent au contrôle de l'enseignant (Viau, 2009, p. 14). Quel enseignant n'a jamais été confronté à cet élève dont les problèmes familiaux sont si pesants qu'il n'est pas en mesure de s'investir dans les apprentissages ? Quel enseignant n'a jamais assisté impuissant à l'échec d'un travail de groupe en raison d'un contentieux entre élèves ? Ce sont effectivement des aléas du métier qui échappent parfois malheureusement au contrôle des enseignants mais ce n'est pas pour autant qu'il faille ignorer leur existence ou à l'inverse, considérer qu'ils sont définitivement insurmontables.

Toujours est-il que pour Viau, la source de la dynamique motivationnelle de l'élève est essentiellement intrinsèque. Cette dynamique comporte des sources identifiées et des manifestations observables comme le montre le schéma ci-dessous¹⁸ :

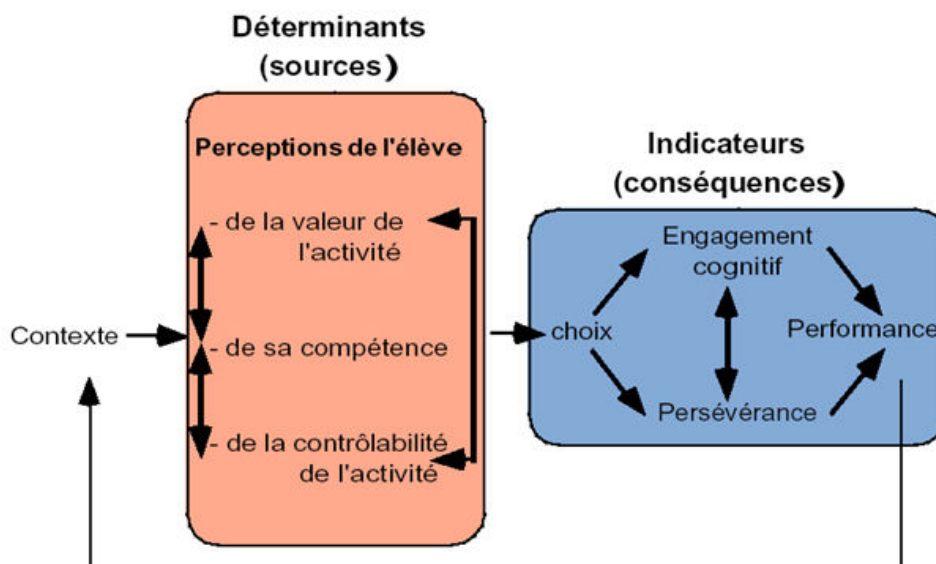


Figure 4 : modèle de la dynamique motivationnelle selon Rolland Viau

Selon Viau, les trois sources de la dynamique motivationnelle de l'élève sont :

- **La perception qu'il a de la valeur de l'activité qui lui est proposée :** « un élève accorde de la valeur à une activité pédagogique s'il en perçoit l'intérêt ou l'utilité. » (Viau, 2009, p. 12-13). L'intérêt renvoie évidemment au plaisir intrinsèque que l'élève éprouvera dans l'accomplissement de l'activité, et par conséquent à ce fameux plaisir d'apprendre. Selon Dewey, « l'idée centrale [du terme intérêt] paraît être que l'individu se sent engagé, subjugué, accaparé par une activité à laquelle il reconnaît une certaine valeur. » (Dewey, 1977). L'utilité, quant à elle, renvoie aux avantages que l'élève pourra retirer de l'accomplissement de l'activité, qu'ils soient purement scolaires ou sociaux, à court ou à long terme. Nous pouvons donc constater que concernant cette perception de la valeur de l'activité, le désir lié au plaisir

¹⁸ http://european-mediaculture.org/fileadmin/bibliothek/francais/lebrun_courants/lebrun_courants.html
page consultée le 22/10/2012

d'apprendre se rapproche du désir de savoir. Or, selon Perrenoud, désir d'apprendre et désir de savoir doivent être cultivés conjointement (Perrenoud, 2004, p. 70).

Un autre aspect de la perception que l'élève a de la valeur de l'activité est lié au sens que cette activité revêt à ses yeux. Pour Giordan, l'apprentissage est indissociable du sens que l'élève octroie à l'activité qu'on lui propose : « Un savoir est une "chose" » que l'on s'invente pour expliquer – c'est-à-dire donner du sens à – une situation » (Giordan, 1998, p. 114). Par conséquent, selon Houssaye, « la première obligation qui incombe aux enseignants est de faire en sorte que l'environnement et les activités d'apprentissage soient et restent signifiants pour les enfants » (Houssaye, 1993 (1), p. 231). Comment en effet imaginer qu'un élève puisse affronter sereinement et avec conviction une situation d'apprentissage complexe, parfois tortueuse, voire douloureuse, si l'apprentissage visé ne fait pas sens pour lui ? L'absence de sens est donc source de désintérêt des élèves pour l'activité proposée et, selon Doly, « la tâche n'ayant pas de sens, elle les mobilise peu et ils ne sont pas focalisés sur leur activité. » (Doly, 1996, p. 59).

Cette question du sens de l'activité est particulièrement sensible en mathématiques, nous y reviendrons donc plus loin.

- **La perception qu'il a de sa compétence à accomplir cette activité.** Viau rejoint en ce sens le point de vue de Boekaerts ainsi que les théories de Deci et Ryan. Ce point de vue est également partagé par Cosnefroy et Fenouillet, pour lesquels une des missions fondamentales des enseignants est de permettre à leurs élèves de prendre conscience de leur niveau de compétence (Cosnefroy et Fenouillet, 2009, p. 132). L'absence de cette perception chez les élèves est susceptible de générer chez eux des émotions négatives qui, comme nous l'avons vu plus haut, ruinent leur engagement. C'est ce que souligne Armelle Balas-Chanel lorsqu'elle affirme que pour qu'un apprentissage se réalise, « il est nécessaire que l'apprenant manifeste, sans en être forcément conscient, un minimum de confiance en soi (« Je suis capable de... ») » (Balas-Chanel, 2006, p. 129). Ce point de vue est également soutenu par Jerome Bruner qui nous rappelle que tout animal et *a fortiori* tout être humain qui « se trouve convaincu que le répertoire de ses réactions ne lui permet plus de relever les défis et d'accomplir les tâches qui lui sont présentées [...] entre dans une phase passive dans

laquelle il n'effectue plus aucune tentative et se contente d'apprendre à subir les conséquences de ses échecs » (Bruner, 1987, p. 258).

Ce problème est également envisageable lorsque l'élève possède un certain niveau de maîtrise dans les apprentissages qui lui sont proposés. Dans ce cas, l'engagement pourra être lié à la perspective de progrès qu'il perçoit à travers la tâche qui lui est proposée. C'est ce que soutiennent notamment Mélanie Bosson et ses collaborateurs lorsqu'ils affirment : « afin de s'investir dans un apprentissage stratégique, l'élève doit se sentir capable d'améliorer sa performance » (Bosson & al., 2009, p. 15). Dans le cadre de notre recherche, les élèves seront confrontés à des situations dans lesquelles ils auront à expérimenter et développer des stratégies. Il nous faudra donc toujours être attentif au fait qu'ils en perçoivent l'intérêt en termes de progrès.

Enfin, dans le contexte scolaire, il est fréquent de constater qu'un élève voit sa motivation décroître si son besoin élémentaire d'estime de soi est dégradé à l'école ou dans sa famille (Giordan, 1998, p. 101). Quant au lien avec le désir d'apprendre, Perrenoud nous rappelle que chez certains élèves, « Les résistances du savoir et les coûts de l'apprentissage ne peuvent laisser indemne une décision d'apprendre qui, elle-même, lorsqu'elle vacille, affaiblit le désir de savoir qui était à son fondement » (Perrenoud, 2004, p. 70). Nous sommes donc dans ce cas confrontés à un cercle vicieux puisque, même chez les élèves qui désirent accéder au savoir et qui donc sont disposés – *a priori* – à s'engager dans les apprentissages, l'étendue des difficultés qu'ils rencontrent et surtout la peur de l'échec peuvent ruiner cet engagement et anéantir leur désir d'accéder au savoir. Cela ne signifie pas pour autant qu'il faille gommer toute difficulté ou toute erreur car, comme nous le rappelle notamment Giordan, l'erreur, si elle est positivée, exploitée positivement, ne nuit pas à la motivation (*Ibid.*, p. 103). Nous reviendrons sur ce point ultérieurement.

- **La perception de contrôlabilité de l'activité** : l'élève doit avoir la sensation qu'il exerce un certain contrôle sur le déroulement et sur le résultat de son activité. Selon Bosson, l'élève doit percevoir sa compétence à réussir mais il doit aussi pouvoir attribuer en grande partie sa réussite aux stratégies qu'il met en œuvre et à son investissement personnel (Bosson & al., 2009, p. 19). Ce point de vue rejoint un des principes soutenus par Boekaerts qui affirme que « les élèves sont plus motivés lorsqu'ils perçoivent un lien stable entre des actions précises et leurs résultats. »

(Boekaerts, 2010, p. 105). En revanche, « le manque d'attribution interne » (Doly, 1997, p. 28) fait que l'élève ne s'attribue ni ses échecs, ni ses réussites. Par exemple, le fait pour un élève de penser que ses résultats dépendent de l'enseignant n'est pas susceptible de renforcer sa motivation. De même, un élève qui attribue ses échecs à un manque de capacité (point sur lequel il n'a aucun contrôle) verra son image de soi ternie et développera des émotions négatives telles que le désespoir.

Ayant défini les sources de la dynamique motivationnelle, Viau en définit ensuite les manifestations. Selon lui, un élève dont les trois perceptions sont élevées s'engage sur le plan cognitif dans l'activité proposée, persévère dans son accomplissement et aboutit aux apprentissages désirés. Ce point de vue rejoint celui d'André Giordan pour qui « la motivation entretient l'énergie nécessaire pour mener un projet à son terme » (Giordan, 1998, p. 100).

Le problème qui se pose à présent consiste à déterminer comment un enseignant peut agir sur cette dynamique motivationnelle auprès d'élèves en difficulté en mathématiques dans le cadre des APC.

3.1.3 La posture de l'enseignant

Nous avons vu précédemment que la question du sens était déterminante dans la dynamique motivationnelle des élèves. Or, dans le cadre des APC, nous aurons affaire à des élèves en difficulté en mathématiques, et dans cette discipline, la question du sens est particulièrement sensible. Selon Baruk, c'est précisément l'absence de sens dans l'enseignement des mathématiques qui est à l'origine de bon nombre de difficultés des élèves : « Le sens : question qui comme un soleil noir rayonne en les obscurcissant dans toutes les voies qui partent de l'enseignement des mathématiques ou y aboutissent. » (Baruk, 1985, p. 29). Par ailleurs, Baruk insiste sur le fait que cette absence de sens et les difficultés qui en découlent sont à l'origine de souffrances et d'angoisses qui peuvent être irréversibles. Il semblerait donc que la tâche première des enseignants soit de redonner du sens aux mathématiques et d'empêcher que les élèves ne soient en souffrance, ou dans une situation d'angoisse telle que tout apprentissage deviendrait impossible.

C'est ce point de vue que soutient Lise Saint-Laurent lorsqu'elle affirme, reprenant à son compte les travaux de Mercer et Pullen (2005) : « pour donner le goût de la mathématique aux élèves en difficulté, l'enseignant doit :

- donner l'occasion de relever des défis réalistes ;
- faire des liens avec la vie réelle ;
- modeler une attitude enthousiaste envers la mathématique ;
- encourager les efforts ;
- voir l'erreur comme une occasion d'apprendre. » (Saint-Laurent, 2008, p. 281)

Reprenons une à une ces différentes propositions et tentons de les mettre en perspective dans le cadre des APC :

- « **Donner l'occasion de relever des défis réalistes** » : l'activité proposée doit représenter une certaine difficulté mais être à la portée des élèves concernés. L'objectif pour l'élève est de parvenir à une situation de réussite en étant conscient d'avoir franchi des obstacles qui, peut-être lui semblaient infranchissables. La réussite a un effet positif sur la perception que l'élève a de ses compétences, surtout si l'obstacle franchi lui semble important. Il faut donc, comme le propose Meirieu, mettre l'élève face à une véritable situation-problème, « à la fois accessible et difficile, qu'il puisse maîtriser à terme sans en faire d'emblée le tour [...] Le désir naît alors d'un espace à investir [...] il s'articule à un mystère qu'il s'agit d'éclaircir et sur lequel on se sent en mesure, même timidement, même médiocrement, d'apporter un peu de lumière. » (Meirieu, 1993 (1), p. 93)
- « **Faire des liens avec la vie réelle** » : si nous voulons que l'activité ait du sens aux yeux des élèves, il ne faut pas qu'elle soit trop éloignée de leur vécu personnel. Il faudra donc choisir des problèmes assez proches sur la forme de ce qu'ils sont habitués à rencontrer dans les situations de classe habituelles. De cette manière, nous pouvons espérer qu'ils puissent envisager un mode de traitement, voire des solutions qui fassent sens à leurs yeux.

Par ailleurs, comme le souligne Perrenoud, le désir de savoir peut être motivé par le « pouvoir » que l'accès à ce savoir peut procurer dans la vie quotidienne : « un

rapport au savoir [...] est toujours solidaire d'une représentation des pratiques sociales dans lesquelles il s'investit. » (Perrenoud, 2004, p. 71)

- « **Modeler une attitude enthousiaste envers la mathématique** » : comme l'affirme Vianin, « il faut être soi-même motivé pour motiver ses élèves. » (Vianin, 2006, p. 71) et il faut que les élèves perçoivent cette motivation. L'enseignant doit donc faire preuve d'enthousiasme et, comme nous le rappelle notamment André Giordan, cet enthousiasme peut être contagieux : « Un enseignant passionné lui-même pour le contenu qu'il enseigne ou par le fait d'enseigner donne envie à l'élève de se dépasser. Le regard que l'élève porte sur lui sera différent, la passion qu'il met dans ses propos peut être contagieuse » (Giordan, 1998, p. 107)

Par ailleurs, ce processus de contagion produit un providentiel effet « boule de neige », puisque, comme nous le rappelle Vianin, la motivation des élèves peut également motiver l'enseignant. L'enseignant ne doit donc pas se priver de montrer à ses élèves la passion qui l'anime. Au-delà de cette passion de l'acte d'enseignement, l'enseignant doit aussi saisir toute occasion de faire partager à ses élèves la passion de l'acte d'apprendre et donc leur montrer que l'on peut apprendre à tout moment, à tout âge, et que, quel que soit l'âge, l'acte d'apprentissage peut avoir des effets jubilatoires. Cet aspect des choses est particulièrement sensible et complexe en mathématiques, discipline abstraite par nature.

- « **Encourager les efforts** » : comme nous le rappelle Perrenoud, « le désir de savoir ne suffit pas, il est souvent confronté au refus de faire l'effort, de se confronter à des obstacles, de se mesurer à ses limites... » (Perrenoud, 2003/4, p. 10) L'effort, aussi infime soit-il doit donc être encouragé, et ce, d'autant plus que, dans le cadre des APC, nous aurons affaire à des élèves souvent démotivés et qui ont donc perdu l'habitude (à supposer qu'ils l'aient acquise par le passé) de s'engager résolument dans un défi qu'ils considèrent parfois comme perdu à l'avance.

De plus, Perrenoud précise que pour qu'un élève persévère dans son travail, il ne suffit pas toujours de lui proposer une entrée en matière motivante pour lui, « ce feu de paille est suivi d'un désinvestissement du côté des élèves qui n'ont pas les moyens et la force d'entrer dans une réflexion ou qui n'ont pas l'obstination nécessaire » (*Ibid.* p. 11). Il est donc indispensable d'accompagner les élèves en difficulté dans ce difficile

apprentissage qu'est celui de la persévérance. Car comme nous le rappelle Rolland Viau, « plus un élève persévère dans l'accomplissement d'une activité d'apprentissage, plus il augmente ses chances de réussir » (Viau, 2009, p. 63). Cette réussite permettra à l'élève de rentrer dans une spirale positive puisqu'elle développera sa perception de sa compétence et donc agira positivement sur sa dynamique motivationnelle et renforcera son engagement et sa persévérance dans des situations à venir.

- « **Voir l'erreur comme une occasion d'apprendre** » : comme le souligne Jean-Pierre Astolfi, l'attitude des enseignants face à l'erreur est révélatrice du modèle pédagogique auquel ils adhèrent. Pour illustrer ses propos, Astolfi nous propose le tableau synthétique suivant qui relie le statut de l'erreur aux trois grands modèles pédagogiques de l'apprentissage (Astolfi, 1997, p. 23) :

	Erreur = faute	Erreur = bogue	Erreur = obstacle
Statut de l'erreur	L'erreur déniée (« raté », « perle », « n'importe-quimpe »)		L'erreur positivée (postulat du sens)
Origine de l'erreur	Responsabilité de l'élève qui aurait dû la parer	Défaut repéré dans la planification	Difficulté objective pour s'approprier le contenu enseigné
Mode de traitement	Évaluation a posteriori pour la sanctionner	Traitement <i>a priori</i> pour la prévenir	Travail in situ pour la traiter
Modèle pédagogique de référence	Modèle transmissif	Modèle behavioriste	Modèle constructiviste

Tableau 1 : statut de l'erreur selon Astolfi

Selon Astolfi, seul le modèle constructiviste semble à même de permettre un traitement pertinent de l'erreur. Certains auteurs n'hésitent d'ailleurs pas à qualifier ce modèle de « pédagogie de l'apprentissage », signifiant ainsi le fait qu'ils le considèrent comme le seul susceptible de permettre aux élèves d'apprendre efficacement. Dans ce modèle, l'erreur est considérée comme le témoignage d'un obstacle auquel l'élève est confronté dans la construction de ses savoirs, comme un choix infructueux dans la recherche de la voie menant à la réussite. Cette métaphore renvoie d'ailleurs à l'origine même du mot erreur qui

serait dérivé du latin *errare* qui signifie littéralement errer et non simplement se tromper. Les erreurs constitueraient donc en quelque sorte le cœur du processus d'apprentissage. Comme l'écrit Jean-Pierre Astolfi, « on comprend comment l'erreur parvient à acquérir ici un statut nouveau : celui d'indicateur et d'analyseur des processus intellectuels en jeu, ce qui ne ressort absolument pas quand on corrige au stylo rouge. » (*Ibid.*, p. 17).

Au-delà de ce point de vue, largement partagé par les chercheurs et, comme nous l'avons montré dans une précédente recherche (Emery, 2013), par la majorité des enseignants, il importe que cette culture d'acceptation de l'erreur soit transférée aux élèves. De cette manière, ils pourront considérer l'erreur comme elle se doit de l'être, un témoignage d'un obstacle qui se dresse devant eux mais qui n'est pas pour autant infranchissable. De cette manière, ces erreurs ne viendront pas ternir la perception qu'ils ont de leur compétence et par conséquent n'agiront pas négativement sur leur dynamique motivationnelle.

L'ensemble de ces éléments nous semble d'une importance fondamentale mais il ne peut permettre que de réguler les aspects affectifs de l'apprentissage. Il nous faut donc maintenant étudier ses autres aspects, à commencer par les aspects cognitifs.

4 Les composantes cognitives de l'apprentissage : comprendre et mémoriser

La définition de ce que nous appelons les aspects cognitifs de l'apprentissage varie d'un auteur à l'autre. Pour Pierre Vianin, cette composante cognitive de l'apprentissage fait référence aux processus que les élèves mettent en œuvre pour comprendre, mémoriser et analyser (Vianin, 2009, p. 56). De son côté, Britt-Mari Barth considère que c'est essentiellement la compréhension qui structure l'apprentissage : « Dans une situation d'apprentissage instituée [...] c'est bien une certaine compréhension qui est valorisée comme étant la plus profitable. Comment faire pour que chacun comprenne la même chose ? » (Barth, 2004, p. 25). Enfin, Michel Perraudau distingue deux types d'activités dans l'acte d'apprentissage (Perraudau, 2006, p. 16) :

- « les activités liées à l'apprendre, au sens classique de mémoriser des algorithmes, favoriser des automatismes et appliquer des procédures simples, etc. ;

- les activités liées à comprendre, c'est-à-dire ce qui a trait à la réflexion, au raisonnement, mais aussi aux échanges verbaux, à la création, à l'innovation, à la prise de décision, etc. »

Notre recherche étant axée sur les apprentissages en mathématiques et, plus particulièrement sur la résolution de problèmes, nous nous arrêterons longuement sur cette seconde catégorie. En effet, ce type d'activité met en œuvre une part non négligeable de réflexion et de raisonnement et, par ailleurs, le modèle d'aide que nous souhaitons mettre en œuvre dans le cadre des APC est fortement basé sur les échanges verbaux.

Cependant, la mémorisation n'étant pas à négliger, nous étudierons plus loin certains aspects significatifs de cette première composante cognitive de l'apprentissage ainsi que les autres fonctions cognitives de haut niveau que sont la représentation, le raisonnement et l'attention (Perraudau, 2006, p. 59).

Mais dans un premier temps, il nous semble indispensable de nous pencher sur ce que « comprendre » signifie et sur les liens qui existent entre comprendre et apprendre.

Certes, le mot « apprendre », en dehors de la définition que nous avons donnée plus haut, peut aussi être compris dans le sens : « Le maître *apprend* à l'élève. » Ce qui pourrait laisser penser que c'est l'enseignant qui apprend et l'élève qui reçoit cet apprentissage et se l'approprie. Cette vision transmissive de l'apprentissage ne nous semble pas pertinente en ce sens que, lorsqu'elle fonctionne, elle ne s'applique qu'aux élèves qui sont prêts à accueillir ce savoir qui leur est servi sur un plateau. Pour les autres, ceux que nous côtoierons dans le cadre de notre recherche, c'est une toute autre histoire. En effet, les élèves en difficulté, notamment en mathématiques, ont tendance à « résister » à cet apport de savoir. Nous n'affirmons pas, loin s'en faut, qu'il s'agit systématiquement d'un refus d'apprendre ou d'accéder à ce savoir, il s'agit d'une résistance qu'ils ne conscientisent pas. Ce savoir qu'on leur apporte, aussi structuré et enrichi d'exemples pertinents soit-il, semble se heurter à un mur dans la pensée de certains élèves, comme si « quelque-chose » l'empêchait de s'installer. Peut-être que le mode traditionnel de transmission du savoir a oublié ce point fondamental qu'André Giordan nous rappelle : « c'est l'apprenant qui comprend, apprend et... personne ne peut le faire à sa place » (Giordan, 1993, p. 263). Ce point de vue rejoint celui de Britt-Mari Barth qui affirme que c'est l'élève qui construit son

savoir, l'enseignant ayant pour tâche essentielle de l'assister dans cette construction (Barth, 1987, p. 17). Ce principe fait évidemment référence à la conception constructiviste de l'apprentissage. Nous allons donc dans un premier temps en définir les aspects significatifs dans le cadre de notre recherche.

4.1 Comprendre, c'est construire : le modèle constructiviste

Le modèle constructiviste de l'apprentissage qui s'est notamment développé suite aux travaux de Piaget dans les années 50 s'oppose notamment aux modèles transmissif et béhavioriste en ce sens qu'il considère que l'élève est le principal acteur de son accès au savoir et non un simple réceptacle de ce savoir (approche transmissive) ou un sujet répondant à des stimuli externes savamment programmés par l'enseignant (approche béhavioriste).

Selon Piaget, la structure cognitive d'un sujet se décompose en un certain nombre de schèmes (Astolfi et al., 2008). Pour Gérard Vergnaud, un schème est une « organisation invariante de la conduite pour une classe de situations données. » (Vergnaud, 1990, p. 136). C'est la raison pour laquelle, la conduite et les procédures employées par les élèves au cours de leurs activités sont révélatrices de ces schèmes : elles en constituent « la partie visible, l'expression observable » (Perraud, 2006, p. 44).

Par ailleurs, selon Piaget, l'individu qui apprend est soumis à un certain nombre d'apports externes qu'il peut traiter selon deux modalités (Perraud, 2006, p19) :

- l'assimilation qui vient intégrer le schème et l'enrichir ;
- l'accommodation qui est à l'origine d'une profonde modification du schème d'origine, voire de la création d'un nouveau schème.

Ce double processus d'assimilation-accommodation se met en œuvre à l'occasion de situations problématiques, d'obstacles rencontrés dans l'activité et engendrant un déséquilibre chez l'élève. Grâce à la résolution du problème rencontré ou au franchissement de l'obstacle, l'élève pourra aboutir à une situation de « rééquilibration majorante » (Astolfi et al., 2008 – Winnykamen, 1998, p. 34) qui lui permettra d'enrichir ou de modifier ses schèmes et d'aboutir à un niveau de savoir supérieur. Comme le souligne Marie-José Rémigy, c'est grâce à l'existence de ce déséquilibre que le sujet pourra déployer toutes les

ressources de l'accommodation et ainsi parvenir à se hisser vers un nouvel équilibre (Rémigy, 1993, p. 249). Cette perturbation de l'état du savoir de l'élève qui pourrait, si l'on n'y prend pas garde, être perçue comme un élément négatif dans l'idyllique linéarité de son apprentissage, est en fait salutaire puisque, comme l'affirme Perrenoud, « nul ne peut apprendre sans se mettre en déséquilibre » (Perrenoud, 2003/4, p. 13). Ce point de vue rejoint celui de Perret-Clermont qui n'hésite pas à affirmer que « tout changement cognitif relève d'un processus de restructuration » (Perret-Clermont, 1986, p. 197). Selon Perret-Clermont, le changement cognitif issu de cette restructuration est lui-même généré par une phase de déséquilibre chez l'enfant ce qui, finalement rejoint le fondement même des théories constructivistes de l'apprentissage.

Ce modèle théorique qui constitue la base de notre démarche peut être représenté sous la forme d'un schéma¹⁹ :

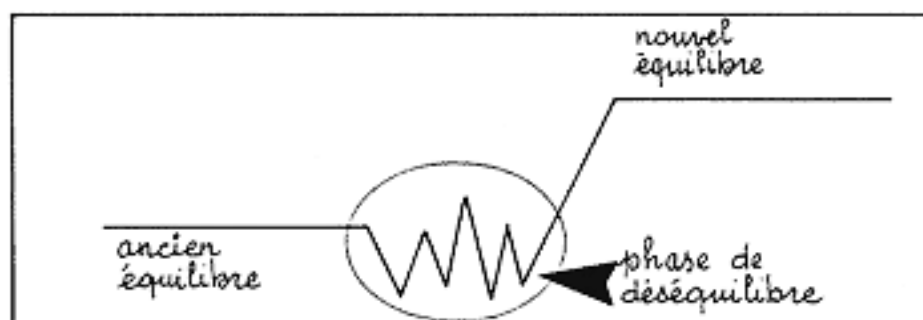


Figure 5 : modèle constructiviste de l'apprentissage

Finalement, nous pouvons conclure avec Perrenoud que du côté de l'enseignant, transmettre des savoirs consiste essentiellement à permettre à l'élève de les « reconstruire » (*Ibid.*, p. 12) en le confrontant à des obstacles ; et c'est en surmontant ces obstacles qu'il dépassera l'état actuel de ses connaissances et accèdera à ce nouvel équilibre.

C'est ce mécanisme que nous viserons à travers nos débats sociocognitifs étayés. L'objectif visé, en mettant les élèves face à une situation qui leur pose problème, sera de leur

¹⁹ Source : Les trois modèles principaux de l'apprentissage, d'après Arzac, G., Germain, G. & Mante, M. (1988). Problème ouvert et situation-problème. Lyon: IREM n° 64.
<http://bdp.ge.ch/webphys/enseigner/3modeles.html> Page consultée le 30/12/2013

permettre de dépasser collectivement cette difficulté, de conscientiser et d'intégrer les procédures leur ayant permis de franchir cet obstacle, et ainsi d'aboutir à un nouvel équilibre en ayant assimilé une procédure efficace de résolution.

Dans ce modèle constructiviste, la tâche principale des enseignants consiste donc à mettre les élèves face à une situation génératrice de déséquilibre : l'enseignant, « par ses questionnements, aide à la déstabilisation qui permet le conflit et la prise de conscience. » (Winnykamen, 1998, p. 34). Selon Winnykamen, le mécanisme essentiel de ce processus est le conflit sociocognitif (*Ibid.*). Dans le cadre des APC, nous pouvons donc supposer que le conflit sociocognitif peut s'avérer particulièrement efficace. Nous reviendrons donc plus loin sur ce concept fondamental.

Mais tout d'abord, il nous faut aborder ce que Perradeau nomme les fonctions cognitives de haut niveau (Perradeau, 2006, p. 59).

4.2 Les fonctions cognitives de haut niveau

4.2.1 La prise en compte des conceptions des élèves

Le modèle constructiviste de l'apprentissage impose à l'enseignant de proposer une situation engendrant un déséquilibre, ce qui implique qu'il prenne en compte l'ancien équilibre. Or, nous verrons plus loin que dans bien des situations, cet ancien équilibre correspond aux conceptions des élèves.

Le concept de conception a été l'objet de définitions multiples. Pour Gérard de Vecchi et Nicole Carmona-Magnaldi : « Une conception est un modèle sous-jacent, simple, organisé, logique, le plus souvent lié au réel, mais parfois erroné. Il peut être en rapport avec l'affectif, l'imaginaire, le culturel, le social. Et du fait qu'une conception a une origine profonde, qu'elle est simple, en relation avec le réel, logique... elle s'avère particulièrement résistante au changement. » (De Vecchi & Carmona-Magnaldi, 1996, p. 47-48). Cette « résistance » que nous avons évoquée plus haut s'explique notamment par le fait que la pensée de l'élève ne se comporte pas comme « un système d'enregistrement passif » (Giordan, 1993, p. 264). Elle possède un certain nombre de conceptions stables qui peuvent empêcher le savoir transmis de trouver sa place chez l'apprenant.

En ce qui concerne la compréhension, pour Britt-Mari Barth, des conceptions erronées peuvent être à l'origine de « fausses compréhensions » (Barth, 2004, p. 26). Ce principe renvoie, par exemple, à une situation que nous avons maintes fois observée et qui consiste pour l'élève à identifier une figure géométrique en fonction de son orientation dans le plan. C'est ainsi, que certains élèves identifient bien la figure suivante : \square comme un carré et cette même figure orientée comme ceci : \diamond comme un losange. Un élève effectuant ce type d'erreur pourra donc être en mesure de donner une bonne réponse lors d'une évaluation consistant à identifier un carré disposé dans son orientation « habituelle » (côtés horizontaux ou verticaux) alors qu'il n'a manifestement pas identifié les éléments formels permettant d'identifier un carré. Par conséquent, l'enseignant pourra facilement croire que cet élève a compris alors que ce n'est pas le cas.

Cet exemple, même s'il peut paraître certes un peu simpliste, permet néanmoins d'illustrer le fait qu'il serait dangereux de ne pas tenir compte de ces fameuses conceptions. En effet, comme l'affirme Giordan, « les conceptions sont les seuls moyens d'investigation à disposition chez les apprenants. C'est le seul outil que leur cerveau est capable de produire pour interpréter le monde qui les entoure. » (Giordan, 1993, p. 267) Par ailleurs, comme nous le rappelle Roland Charnay, « il ne suffit pas de dire le vrai pour qu'il se substitue au faux » (Charnay, 1996, p. 91) et tout enseignement, aussi bien conçu soit-il, qui irait contre ces conceptions sans en tenir réellement compte, ne parviendrait pas à les déstabiliser efficacement. Par conséquent, puisqu'il n'est pas pertinent de faire comme si ces conceptions n'existaient pas, Gérard de Vecchi et Nicole Carmona-Magnaldi proposent de « faire avec pour aller contre » (De Vecchi & Carmona-Magnaldi, 1996, p. 61) : partir des conceptions des élèves, leur faire prendre conscience de leur existence en les exprimant librement et les confronter à une situation où elles seront mises en doute, fragilisées et par conséquent, prêtes à évoluer. Cette mise en doute sera donc génératrice du fameux déséquilibre qui est le levier de l'approche constructiviste puisqu'il est susceptible d'être à l'origine d'un nouvel équilibre vers lequel tend la situation d'apprentissage.

Enfin, rappelons que nous nous focaliserons dans le cadre de cette recherche sur l'apprentissage d'un concept particulier (le concept de proportionnalité). Ne pas tenir compte dans ce cadre des conceptions des élèves serait donc pour le moins discutable. Il nous faudra par conséquent fonder nos débats sociocognitifs étayés sur les procédures que

les élèves emploient naturellement, que celles-ci soient - dans un premier temps - efficaces ou pas. Un des objectifs fondamentaux de nos débats sera que les élèves commencent par douter des procédures qu'ils mettent en œuvre si celles-ci s'avèrent inefficaces, puis qu'ils perçoivent le sens de cette inefficacité en l'explicitant. À l'issue de cette phase de déconstruction, nous pouvons espérer qu'ils soient prêts à construire, collectivement, des procédures de résolution efficaces.

4.2.2 Le raisonnement : moteur des activités de résolution de problèmes

Pour Jean-François Richard, le raisonnement peut être assimilé à une « chaîne inférentielle : un raisonnement est une suite organisée d'inférences qui aboutit à une dernière inférence : la conclusion, ou, dirons-nous, le résultat » (Richard, 1990, p. 222). Reasonner consiste donc essentiellement à produire des inférences, c'est-à-dire mettre en relation certains faits ou certaines données de la situation vécue avec d'autres, maîtrisés ou tenus pour vrais.

Selon Perraudau, le raisonnement peut prendre différentes formes (Perraudau, 2006, p. 61) :

- le raisonnement inductif qui consiste à produire des hypothèses et à rechercher des informations pour évaluer la validité de ces hypothèses ;
- le raisonnement déductif qui consiste à produire des inférences à partir d'informations fournies par la situation ;
- Le raisonnement analogique qui consiste, en cours de résolution d'une situation, à s'appuyer sur une situation antérieure considérée comme analogue.

Dans le cadre de notre recherche, nous travaillerons essentiellement sur des activités de résolution de problème. Le type de raisonnement mis en œuvre sera donc essentiellement déductif (de type « si... alors... »).

Cependant, au cours de la résolution du problème qui lui sera proposé, l'élève pourra également se référer à des situations analogues rencontrées dans des activités antérieures et pourra alors élaborer un raisonnement de type analogique. Pour cela, il devra faire appel à une troisième fonction cognitive de haut niveau : la mémoire.

4.2.3 La mémoire : un concept à plusieurs facettes

Jusqu'à la deuxième moitié des années 70, on opposait traditionnellement trois types de mémoires en fonction de leurs capacités (Richard, 1990) :

- La mémoire sensorielle qui correspond à la réception d'une information par nos sens et dont le temps de stockage est très limité (quelques centaines de millisecondes).
- La mémoire à court-terme qui code l'information reçue sous forme verbale. Sa capacité varie selon les auteurs entre trois et sept items indépendants. Si cette capacité est dépassée, certaines informations sont perdues.
- La mémoire à long-terme, assimilable de façon métaphorique à une bibliothèque (Delannoy, 1994, p. 23), où les informations sont stockées durablement mais où elles ne sont pas toutes activées de la même manière. Le degré d'activation d'une information dépend notamment de la manière dont son stockage est organisé (et notamment du réseau sémantique dans lequel elle est intégrée).

Si les concepts de mémoire sensorielle et de mémoire à long terme restent parfaitement valides, on préfère aujourd'hui le concept de mémoire de travail à celui de mémoire à court-terme. La mémoire de travail a pour fonction de stocker provisoirement et en quantités limitées les informations issues de la mémoire sensorielle. La quantité d'informations ou d'items stockés constitue l'empan mnésique. Mais ce qui distingue la mémoire à court terme de la mémoire de travail, c'est que cette dernière comporte également une capacité de traitement de ces informations. La mémoire de travail se trouve donc « à la charnière de l'information donnée de l'extérieur, qu'elle stocke provisoirement, et de l'information interne, qu'elle fait venir de la mémoire à long terme, et qui lui sert à comprendre ce qui vient de l'extérieur » (Delannoy, 1994, p. 21).

Selon Jean-François Richard, cette mémoire de travail comporte deux composantes (Richard, 1990, p. 34) :

- la boucle articulatoire qui assure la fonction de stockage de l'information et qui est limitée à environ trois items ;
- le processeur central qui assure la fonction de traitement de l'information et qui peut venir augmenter la capacité de stockage à condition qu'il ne soit pas occupé à une autre tâche.

Certaines recherches ont démontré que la capacité de stockage pouvait varier sensiblement avec la rapidité d'encodage. Cette rapidité d'encodage varie elle-même en fonction de deux facteurs (*Ibid.* p. 36-37) :

- L'intelligibilité de l'item : plus il faut d'attention et d'efforts pour l'identifier, plus il est difficile de le retenir.
- La facilité de prononciation ou de lecture de l'item : plus l'item est compliqué à prononcer ou long à lire, plus l'empan mnésique diminue.

Ces deux points permettent de comprendre pourquoi il semble que l'empan mnésique soit plus limité chez les enfants que chez les adultes. Cette limitation apparente est en fait liée à la difficulté qu'ont les enfants pour identifier, verbaliser ou lire les informations qui leur parviennent. C'est ce qui explique pourquoi les enfants ayant des difficultés en lecture ne parviennent pas à retenir ce qu'ils lisent.

Une autre caractéristique de cette mémoire de travail est la labilité de l'information qui s'y trouve. Jean-François Richard nous rappelle à ce propos qu'il est fréquent d'oublier où on en est dans un calcul si l'on est interrompu dans ce calcul (*Ibid.*, p. 38). Dans le même ordre d'idées, nous avons souvent été témoin par le passé de situations de résolution de problèmes dans lesquelles les élèves perdent le fil de leur raisonnement lorsque celui-ci est interrompu par des procédures de calcul intermédiaires. Ce phénomène est d'autant plus remarquable que les procédures de calcul sont mal maîtrisées et demandent donc des efforts importants. Inversement, plus les procédures de calcul sont automatisées, plus la capacité de la mémoire de travail augmente (Perraudau, 2006, p. 63).

Concernant la résolution de problèmes, Cécile Delannoy souligne que « l'élève qui dispose d'automatismes effectue dès la première lecture un regroupement de données qui font sens ; il effectue mentalement certains calculs intermédiaires [...] qui vont alléger la charge de sa mémoire de travail à la seconde lecture et aiguiller sa recherche de solution ultérieure en restreignant l'espace de recherche » (Delannoy, 1994, p. 31). De son côté, pour effectuer les mêmes opérations, l'élève qui ne dispose pas d'automatismes devra utiliser plus largement sa mémoire de travail entraînant rapidement la surcharge de cette dernière et la perte probable de certaines informations qui y étaient préalablement stockées dans l'attente de leur prochaine mobilisation.

Si nous voulons que les élèves se focalisent sur les procédures qu'ils mettent en œuvre et ne surchargent pas inutilement leur mémoire de travail, l'usage de la calculatrice lors de nos séances d'aide pourra constituer un point d'appui favorable.

4.2.4 L'attention

Les problèmes liés à l'attention (ou à son déficit) sont très proches des problèmes de la mémoire de travail (*Ibid.*, p. 26). Selon Perraudeau, un déficit d'attention peut être mis en évidence au travers de deux types de conduites chez les élèves (Perraudeau, 2006, p. 64) :

- les élèves « dans la lune » qui rencontrent des difficultés dans la prise de contact avec leur environnement (d'où des difficultés de communication et d'apprentissage) ;
- les élèves « dispersés » dont l'agitation motrice ne leur permet pas de se concentrer sur leur tâche (d'où des réponses souvent en décalage par rapport aux questions posées).

Parmi les formes les plus précoces de l'attention, en dehors de celles qui sont développées par les nourrissons ou très jeunes enfants, Perraudeau distingue deux autres formes d'attention (*Ibid.* p. 64-65) :

- l'attention exogène qui résulte de sollicitations sensorielles, contextuelles ou sociales (donc de l'environnement) ;
- l'attention endogène qui est liée à la propre volonté de l'élève.

Par ailleurs, Perraudeau distingue également deux formes d'attention de haut niveau, l'attention partagée et l'attention divisée (*Ibid.*, p. 65) :

- L'attention partagée permet d'être attentif simultanément à plusieurs fonctions orientées vers le même objectif (comprendre, inférer, utiliser sa mémoire, etc.).
- L'attention divisée permet de gérer simultanément plusieurs tâches n'ayant aucun lien les unes avec les autres. Dans ce cas, les risques de distraction ou de dispersion ne doivent cependant pas être négligés.

Quelle que soit la nature des tâches effectuées, Perraudeau nous rappelle que le sujet gagne en efficacité si, lorsqu'il effectue deux tâches simultanément, l'une d'elles est automatisée.

Le sujet pourra alors focaliser son attention sur l'autre. C'est ce qu'on observe notamment lorsqu'un élève possède tous les automatismes attendus en calcul mental. Les calculs (et notamment les calculs posés) qu'il met en œuvre sont alors effectués avec beaucoup plus d'efficacité.

De même, nous soutenons que dans les activités de résolution de problèmes que nous proposerons dans notre dispositif d'aide, l'usage de calculatrices est légitimé par le fait que nous souhaitons que les élèves se focalisent sur leur raisonnement et sur la validité des procédures mises en œuvre.

Comme nous pouvons le constater au regard de ces différents concepts, les mécanismes de l'apprentissage sont multiples et leurs relations complexes. Mais au-delà de ces éléments qui permettent à l'élève d'apprendre, il conviendra d'être attentif à ce que chaque élève prenne conscience de la manière dont il apprend et, dans le cadre de la résolution d'un problème, des procédures mises en œuvre. Cet aspect fondamental de notre recherche nous permet donc de passer maintenant de la cognition à la métacognition, troisième composante de l'apprentissage selon Giordan (1998, p. 160).

Chapitre 3 La métacognition : de l'apprentissage à la conscientisation de l'apprentissage

Le lien entre la métacognition et ce que nous venons d'aborder à propos de la mémoire est particulièrement important en mathématiques. En effet, selon Cécile Delannoy, « aucune procédure mathématique n'a de sens sans recul métacognitif. [et] C'est précisément pour libérer la mémoire de travail en vue de cette démarche métacognitive que la maîtrise des automatismes opératoires y est indispensable. » (Delannoy, 1994, p. 101).

Plus généralement, la réflexion sur la cognition, revêt selon Giordan une importance considérable dans l'acte d'apprentissage puisque, selon lui, « chaque fois, réfléchir sur l'apprendre permet de corriger l'image stéréotypée que l'on se fait de soi-même et de dépasser l'alternative : "Je réussis en classe et aux examens et je me considère intelligent / J'échoue et je ne suis pas intelligent, l'école m'ennuie." » (Giordan, 1998, p. 162).

La seconde partie de ce stéréotype est reprise par Mélanie Bosson et ses collaborateurs, qui constatent qu'une des caractéristiques souvent observées chez les élèves en difficulté est qu'ils ne se rendent pas compte de l'inefficacité des démarches qu'ils mettent en œuvre et risquent de ce fait de persister dans cette démarche, même si elle s'avère infructueuse (Bosson & al., 2009, p. 15). Il s'en suivra donc une habitude de l'échec, qui semblera finalement inéluctable aux yeux de l'élève, fatalité qui pourra le conduire à l'ennui et au-delà, au rejet de l'école. Le déficit cognitif à l'origine des difficultés risque donc de dériver sur un déficit d'ordre affectif (Doly, 1997, p. 14). Ce déficit atteindra bien entendu la perception qu'ils ont de leur compétence mais aussi la perception qu'ils ont de la contrôlabilité de l'activité (attribution de l'échec à des causes qu'ils ne peuvent identifier). Ces deux perceptions constituent, comme nous l'avons vu précédemment, deux des piliers de la dynamique motivationnelle intrinsèque des élèves (Viau, 2009). Leur atteinte risque donc d'influer négativement sur l'engagement des élèves et générer l'ennui et le rejet évoqués précédemment. Ce phénomène met donc en évidence le lien existant entre la conscientisation de l'efficacité des démarches mises en œuvre et le développement de la motivation intrinsèque et c'est ce même lien qui constitue le fil rouge entre nos différentes questions de recherche.

D'un autre côté, comme le fait justement remarquer Perradeau, il est possible qu'un élève parvienne à réussir un travail sans pour autant avoir conscience ni de la nature des savoirs en jeu, ni des stratégies et procédures qu'il a mises en œuvre pour y parvenir (Perradeau, 2006, p. 68). De ce fait, nous pouvons légitimement douter de la faculté qu'aura un tel élève à transférer une procédure efficace d'une situation à une autre. Selon Perradeau, « la compréhension nécessite une lucidité, une conscience de l'activité engagée » (*Ibid.*) et cette prise de conscience est susceptible d'être facilitée par la mise en mots des procédures.

Nous reviendrons plus loin sur les moyens à mettre en œuvre pour permettre à l'élève d'explicitier ses procédures mais il nous faut d'abord définir avec précision ce qu'est la métacognition.

1 Définition de la métacognition

Étymologiquement, le terme « métacognition » est formé de deux racines :

- la racine *méta* qui signifie « au-delà de » et qui peut signifier la supériorité, le dépassement²⁰ ;
- le latin *cognitio* qui signifie « action d'apprendre à connaître; connaissance »²¹.

La métacognition se donne donc pour objectif d'aller au-delà de la connaissance, de la dépasser en la conscientisant. C'est ce que soutient le psychologue américain Flavell, précurseur de ce concept, qu'il définit ainsi : « la métacognition se rapporte à la connaissance qu'on a de ses propres processus cognitifs, de leurs produits et de tout ce qui y touche. » (cité par Perradeau, 2006, p. 70).

Pour Meirieu, la métacognition est « l'activité par laquelle le sujet s'interroge sur ses stratégies d'apprentissage et met en rapport les moyens utilisés avec les résultats obtenus » (Meirieu, 1993, p. 187). Cette définition semble constituer une réponse possible à l'alternative exposée par Giordan (cité plus haut). Il s'agit pour l'élève qui échoue

²⁰ <http://metacog.free.fr/metacognition.php> page consultée le 06/04/2014.

²¹ Centre national de ressources textuelles et lexicales : <http://www.cnrtl.fr/etymologie/cognition> page consultée le 06/04/2014.

d'analyser les causes de son échec et d'accéder ainsi à la possibilité d'élaborer, avec l'aide de l'enseignant, des stratégies qui lui permettront de ne pas le reproduire. L'échec n'est donc plus inéluctable. Il n'est qu'un épisode, une étape, le témoin d'un état provisoire de l'apprentissage. Par ailleurs, pour l'élève qui réussit, il s'agit de repérer les stratégies qu'il a mises en œuvre pour réussir et de conscientiser puis apprendre à maîtriser les procédures efficaces qui lui ont permis de résoudre le problème posé. L'objectif apparaît donc clairement : il s'agit d'acquérir des compétences qui pourront être transférées d'une situation à une autre. C'est ce que nous rappelle Britt-Mari Barth lorsqu'elle affirme : « La métacognition a pour but d'élargir le champ de conscience de l'apprenant et donc sa capacité à réutiliser ce qu'il sait dans des contextes différents. » (Barth, 2004, p. 71).

Cette conscientisation peut également se réaliser dans une situation d'interaction et permettre à l'élève de s'ouvrir aux points de vue et aux stratégies des autres : « La métacognition consiste à simultanément agir et prendre conscience de sa propre démarche pour s'ouvrir et s'enrichir de celle des autres. » (Lafortune & al., 2003, p. 8). Cette définition semble particulièrement adaptée au cadre de notre recherche puisque nous souhaitons développer les compétences métacognitives des élèves dans le cadre d'un travail de groupe et donc dans un contexte d'interactions variées et riches.

Enfin, au-delà de l'évaluation de l'efficacité de notre dispositif d'aide aux élèves en difficulté en termes de développement de leurs compétences, nous souhaitons vérifier dans le cadre de notre recherche si le développement de ces compétences est transféré hors du contexte des APC, vers les activités de classe ordinaires. Or, Barth affirme que la métacognition est un excellent « outil de transfert de connaissances » (Barth, 2004, p. 170). Selon elle, le fait que l'élève soit conscient de ce qu'il sait faire doit lui permettre de « déployer sa compétence ailleurs. » (*Ibid.*) Développer les compétences métacognitives des élèves en difficulté est donc un enjeu majeur de notre recherche.

De son côté, au-delà de la définition de la métacognition, Anne-Marie Doly nous précise qu'il y a deux pôles à la métacognition (Doly, 1997, p. 20) :

- les connaissances sur la cognition ou métaconnaissances, stockées en mémoire et mobilisables en cas de besoin ;
- les habiletés métacognitives qui permettent au sujet de contrôler son activité.

1.1 Les métaconnaissances

Selon Jérôme Focant & Jacques Grégoire, les métaconnaissances (ou connaissances métacognitives) « constituent un stock de connaissances [...] verbalisables et relativement statiques. Elles constituent le composant déclaratif de la métacognition. » (Focant & Grégoire, 2005, p. 203).

Doly distingue quatre catégories de métaconnaissances en fonction des objets sur lesquels elles portent (Doly, 1997, p. 21) :

- « Sur les personnes et sur lui-même » : il s'agit notamment des connaissances que le sujet peut avoir sur ses points forts et ses points faibles en termes de capacités d'apprentissage (fiabilité de sa mémoire, compétences en mathématiques, etc.) Il peut également s'agir de la perception qu'il a des compétences de ses pairs, de leurs points forts ou faibles mais aussi de leur capacité à faire valoir leurs arguments (Lafortune & al., 2003, p. 9).
- « Sur les tâches » : il s'agit notamment des représentations des élèves sur les exigences propres à chaque tâche.
- « Sur les stratégies » : c'est cette catégorie de métaconnaissances qui se situera au cœur de nos préoccupations. Elle consiste essentiellement pour l'élève à évaluer avec le plus de pertinence possible l'efficacité des stratégies qu'il met en œuvre. Il peut notamment s'agir d'identifier *a priori* la stratégie la plus efficace pour mener une activité à son terme en définissant la séquence d'actions à mettre en œuvre dans ce but (*Ibid.*, p. 10).
- « Sur l'interaction entre ces trois objets » : c'est, selon Doly, le cas le plus fréquent. Il peut par exemple s'agir d'une réflexion chez l'élève du type « je suis meilleur en géométrie qu'en calcul », qui correspond à une interaction entre les métaconnaissances de l'élève relatives à sa propre personne et les métaconnaissances sur les tâches (Focant & Grégoire, 2005, p. 204).

1.2 Les habiletés métacognitives ou stratégies d'autorégulation cognitive

Ce « composant procédural (ou exécutif) de la métacognition » (*Ibid.*) doit permettre à l'élève d'utiliser et d'adapter ses métaconnaissances afin de gérer son activité mentale

(Lafortune & al., 2003, p. 10). Il s'agit donc, selon Doly, des « processus par lesquels le sujet assure le contrôle de son activité de résolution de problème » (Doly, 1997, p. 21). Cette conscientisation du déroulement de l'activité permet au sujet de l'évaluer en permanence et éventuellement de la réguler de manière à rester orienté vers le but à atteindre (*Ibid.*, p. 22).

Il existe plusieurs catégories de processus de régulation. Nous retiendrons dans un premier temps la typologie de Doly (*Ibid.*, p. 22-23) :

- « La planification » : ce premier processus de régulation, véritable travail d'anticipation, consiste essentiellement à choisir les procédures adaptées en fonction des données disponibles et du but à atteindre.
- « La prévision » : il s'agit pour l'élève d'estimer la durée de la tâche, son niveau de difficulté ou les ressources dont il dispose pour la résoudre.
- « La conduite d'essai » : émission d'hypothèses, essais de solutions...
- « L'évaluation-régulation » : il s'agit dans un premier temps pour l'élève de prendre des informations sur le déroulement de la tâche afin de faire le point sur son avancée. Il pourra ensuite s'agir de réguler son activité (correction, retour en arrière, maintien de l'orientation).
- « L'évaluation finale » : il s'agit essentiellement d'évaluer l'efficacité de la procédure mise en œuvre.

De leur côté, Focant & Grégoire insistent sur l'importance d'une autre stratégie : le contrôle, stratégie d'autorégulation cognitive qui « permet à l'individu de surveiller et d'évaluer le cours de l'action et les résultats » (Focant & Grégoire, 2005, p. 205-206). En contexte de résolution de problèmes arithmétiques, il existe quatre types de contrôles (*Ibid.*) :

- Le « monitoring » : il s'agit d'un état de veille, plus ou moins inconscient, qui permet notamment à l'individu de repérer en cours d'activité, les résultats transitoires inattendus ou susceptibles d'aboutir à un résultat final inattendu.
- Le « contrôle de la poursuite du but » est un contrôle conscient et intentionnel au cours duquel l'élève s'interroge sur la pertinence de l'action qu'il envisage de mettre en œuvre (« J'ai l'intention d'entreprendre tel calcul. Est-ce bien ce que je dois faire pour parvenir au but ? »).

- La « révision des étapes menées » est un contrôle périodique lié aux connaissances mathématiques de l'individu. Il évalue « la pertinence de la traduction de l'intention (distribuer les jouets) en opération arithmétique (division écrite) ». Ce type de contrôle n'évalue pas si la procédure a été accomplie correctement mais si le choix de cette procédure est pertinent.
- En revanche, la « vérification des résultats » permet à l'individu de vérifier si les procédures choisies ont été mises en œuvre convenablement (vérification de l'exactitude des calculs).

Au-delà du contrôle, Focant & Grégoire évoquent l'importance d'autres stratégies : les stratégies d'ajustement dont le but est d'utiliser les informations recueillies par l'élève grâce aux stratégies de contrôle. Cet ajustement se déroule de différentes manières en fonction de la stratégie de contrôle à laquelle il se réfère (*Ibid.*, p. 206) :

- Si le monitoring signale une situation inattendue, un processus de correction va se mettre en place. L'élève va ralentir le cours de son activité afin d'analyser cette situation inattendue.
- Si le contrôle de la poursuite du but signale à l'élève une procédure mise en œuvre susceptible de ne pas lui permettre d'atteindre le but, il va envisager d'autres procédures de résolution qui viendront remplacer celles qui posent problème (ou qui viendront s'y ajouter).
- La révision des étapes ainsi que la vérification des résultats induisent directement la correction. Si l'élève se rend compte qu'il a utilisé la mauvaise opération, il va la substituer par la bonne et reprendre son activité à ce stade. De même, s'il décèle une erreur de calcul, il la corrigera.

Des études menées par Focant & Grégoire en Belgique sur un échantillon d'élèves de 5^{ème} primaire (niveau équivalent au CM2 français) ont permis de mettre en évidence « des liens très significatifs et relativement étroits entre performance scolaire et planification [...] et contrôle » (*Ibid.*, p. 210). Par ailleurs, concernant le contrôle, ces mêmes études permettent de constater « que la stratégie de contrôle des opérations [...] est liée de manière plus intense à la performance scolaire que celle de vérification des résultats [...] bien que la relation reste très significative dans les deux cas. » (*Ibid.*) Il semblerait donc que les

stratégies consistant d'une part à choisir les procédures adaptées en fonction des données disponibles et du but à atteindre, et d'autre part à contrôler la validité de ces procédures, permettent aux élèves de mieux réussir.

Dans le cadre du dispositif d'aide que nous mettrons en œuvre, il faudra donc nous montrer particulièrement attentif à la mise en œuvre de ces différentes stratégies chez les élèves.

Finalement, l'objectif global est donc de faire en sorte que l'élève utilise à bon escient ses métaconnaissances afin de contrôler son activité. Pour cela, il est indispensable qu'il ait conscience de posséder ces connaissances et ces habiletés métacognitives. Cette condition nous amène tout naturellement à une troisième composante de la métacognition.

1.3 La métacognition conscientisable

Ce troisième aspect de la métacognition évoque la prise de conscience par l'élève « des démarches utilisées pour résoudre des problèmes, pour mieux contrôler et maîtriser la tâche » (Lafortune & al., 2003, p. 11). Cette métacognition conscientisable se fonde essentiellement sur la capacité qu'a l'élève de « verbaliser et de porter un jugement critique face au déroulement d'une activité » (*Ibid.*). Il peut s'agir pour l'élève de reconnaître ses progrès et d'en identifier les causes mais aussi de prendre conscience de sa capacité à développer des habiletés métacognitives efficaces, en lui permettant ainsi de réussir dans sa tâche. Cette prise de conscience de l'élève nous semble absolument indispensable car, comme le souligne Bosson, « Ce n'est que lorsque [l'élève] a pris conscience des stratégies qu'il utilise qu'il va pouvoir les modifier » (Bosson & al., 2009, p. 15).

Afin de bien mettre en évidence la distinction entre la mise en œuvre d'habiletés métacognitives et la conscientisation de la métacognition, nous pouvons nous référer aux travaux d'Armelle Balas-Chanel qui, au-delà de l'action et de la cognition, distingue deux types de métacognitions (Balas-Chanel, 2006, p. 133) :

- La « métacognition implicite » est une gestion non consciente de l'action (processus de comportements produisant un effet) et de la cognition (connaissances sur lesquelles repose l'action). Cette métacognition implicite peut donc être assimilée à une mise en œuvre non conscientisée d'habiletés métacognitives. Elle est mise en

œuvre spontanément et de façon inconsciente par les apprenants les plus performants.

- La « métacognition explicite » est la gestion conscientisée et réfléchie de l'action et de la cognition.

Balas-Chanel distingue donc « agir », « apprendre » et « apprendre à apprendre » (*Ibid.*, p. 134) :

Agir	Résoudre un problème pour aboutir à un résultat	Action + cognition implicite
Apprendre	Savoir refaire pour aboutir à des lois, aux règles de l'objet	Action + cognition + métacognition implicite
Apprendre à apprendre	Savoir « réapprendre » pour identifier des stratégies efficaces	Action + cognition + métacognition explicite

Tableau 2 : agir, apprendre, apprendre à apprendre selon Balas-Chanel

Pour mener l'élève à cette prise de conscience de ses stratégies efficaces, le rôle de l'enseignant est de favoriser la « verbalisation explicative » (Perraudau, 2006, p. 68). Nous verrons plus loin qu'un dispositif tel que le débat métacognitif semble en mesure de permettre aux élèves d'identifier leurs stratégies efficaces par le truchement de l'explicitation. Mais quel que soit le dispositif mis en œuvre, il est clair que cette conscientisation des démarches métacognitives vient enrichir les connaissances métacognitives et, dans un mouvement inverse, cet enrichissement permettra en retour à l'élève de développer la prise de conscience de ses démarches métacognitives. On a donc affaire ici à un véritable mouvement cyclique (Lafortune & al., 2003, p. 12). Compétences métacognitives et prise de conscience s'alimentent mutuellement dans une spirale ascendante susceptible de mener peu à peu l'élève à l'autonomie.

Nous pouvons donc constater que la métacognition ne se résume pas à l'acquisition de métaconnaissances. L'élève doit surtout être capable d'articuler ses métaconnaissances et doit en avoir conscience afin de parfaitement contrôler ce processus d'articulation.

Mais quelles sont les conditions requises pour que ce contrôle soit effectif et efficace ?

2 Les conditions du fonctionnement métacognitif

2.1 Les conditions liées au développement de l'enfant

Pour Piaget, la prise de conscience, « passage de la connaissance pratique à la connaissance réfléchie » (Perraudau, 2006, p. 68) dépend en premier lieu de l'âge de l'élève. Perraudau nous rappelle que Piaget distingue trois étapes dans cette prise de conscience (*Ibid.*, p. 69) :

- Jusqu'à 4-6 ans, les enfants procèdent par tâtonnement mais ne sont pas en mesure d'expliquer leur action réelle.
- Vers 7-8 ans, les enfants sont capables d'anticiper l'action dans son déroulement mais plus difficilement dans son effet, ce qui peut entraîner des tensions entre l'anticipation de l'action et l'action elle-même.
- À partir de 11-12 ans, la prise de conscience se développe et les différentes habiletés métacognitives se stabilisent.

Il semble donc vain de vouloir développer les différents aspects de la métacognition chez des enfants trop jeunes. C'est la raison pour laquelle, notre recherche portera sur des élèves de fin d'école élémentaire.

2.2 L'accès aux métaconnaissances acquises et mémorisées

L'enjeu essentiel de l'acquisition de ces métaconnaissances consiste à faire en sorte que l'élève soit capable d'identifier les stratégies qu'il met en œuvre de manière à ne pas reproduire celles qui se sont avérées inefficaces et à pouvoir transférer les stratégies efficaces dans d'autres situations (Romainville, 2000).

Mais pour mettre en œuvre une métaconnaissance acquise, encore faut-il que l'élève soit capable de la « récupérer ». Or, selon Doly, une des caractéristiques des élèves en difficulté est qu'ils ne parviennent pas à « récupérer les métaconnaissances que cependant ils possèdent. » (Doly, 1997, p. 27).

Doly attribue plusieurs causes à ce phénomène (*Ibid.*, p. 28) :

- un manque de motivation intrinsèque dû à l'atteinte de tout ou partie des piliers de la dynamique motivationnelle (Viau, 2009) : absence de perception chez l'élève du but

ou de l'intérêt de l'activité (pas de perception du sens), absence de perception de sa compétence et absence d'attribution interne ;

- une difficulté à focaliser son attention (qui peut d'ailleurs elle-même être due à une baisse de la motivation intrinsèque de l'élève) ;
- une mauvaise intégration des métaconnaissances dans les réseaux de mémoire à long terme et notamment une absence de lien entre les connaissances acquises (sans avoir été comprises), ce qui rend leur mobilisation difficile ;
- une mauvaise qualité de la prise d'indices due notamment à une organisation déficiente des connaissances acquises dans la mémoire à long terme ;
- une méconnaissance de leurs métaconnaissances. En d'autres termes, « ils ne savent pas qu'ils savent » (Doly, 1997, p. 28).

Selon Doly, certaines expériences ont prouvé qu'un travail spécifique en classe autour des habiletés métacognitives était en mesure de modifier ces comportements inadaptés (*Ibid.*, p. 29). La recherche que nous mettrons en œuvre nous permettra peut-être d'abonder ce point de vue, mais ce qui semble d'ores et déjà évident, c'est que le travail métacognitif nécessite la « médiation d'un guide averti » (Lafortune & al., 2003, p. 13) dont l'action consistera à étayer ce travail métacognitif en adoptant une posture de médiateur.

Nous reviendrons plus loin en détails sur le concept de médiation mais il nous semble d'ores et déjà intéressant d'en étudier une des manifestations : le « *feed-back* » et son lien avec la métacognition.

2.3 Le rôle du « *feed-back* » dans les expériences métacognitives

2.3.1 La notion de *feed-back*

L'anglicisme « *feed-back* », constitué des termes *feed* (nourrir) et *back* (en arrière), pourrait selon le dictionnaire Larousse être traduit par rétroaction ou rétrocontrôle²².

²² Dictionnaire Larousse en ligne : <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/feed-back/33157> page consultée le 12/04/2014

Dans la sphère éducative, selon Marcel Crahay, le *feed-back* se manifeste sous la forme d'une réaction de l'enseignant suite à la prestation d'un élève (Crahay, 2007, p. 47). Le terme, employé en premier lieu par de Landsheere pour caractériser les relations d'enseignement, est intimement lié selon le chercheur belge à l'évaluation et à la régulation de l'activité de l'élève (*Ibid.*, p. 48). Cette position intermédiaire du *feed-back*, entre évaluation et régulation, est reprise par Elisabeth Nonnon qui considère le *feed-back* comme un moyen de rectifier l'activité de l'élève en se focalisant sur certains aspects de la tâche qu'il met en œuvre (Nonnon, 1989, p. 48).

De son côté, Crahay nous rappelle que cette régulation de l'activité peut prendre deux formes différentes (Crahay, 2007, p. 49) :

- Une structuration de la pensée de l'élève (clarification de l'expression spontanée de l'élève, invitation à préciser, généraliser ou synthétiser son apport spontané, proposition d'un contrôle expérimental). Il peut donc s'agir en quelque sorte de « renvoyer à l'enfant ce qu'on pense qu'il essaie de dire » (Nonnon, 1989, p. 45) ou encore, pour reprendre les propos de Bruner, d'imiter « sous forme stylisée un essai de solution tenté par l'élève (ou considéré comme tel) dans l'espoir que le débutant va alors « l'imiter » en retour sous une forme mieux appropriée » (Bruner, 1987, p. 279). La condition *sine qua non* à l'émergence d'un *feed-back* efficace est donc, dans ce cas, de mettre en œuvre des situations « qui obligent les enfants à se confronter aux conséquences de leurs propres actes » (Nonnon, 1989, p. 49). Nous voyons donc déjà poindre le lien entre cette notion de *feed-back* et la métacognition. Nous y reviendrons plus loin.
- L'apport d'une aide suite à une demande de l'élève (résolution d'une difficulté, orientation de la recherche de l'élève, réponse à une demande d'information).

Plus tard, la notion de *feed-back* a été revisitée suite aux travaux de Bayer (1972) qui distingue en effet quatre catégories de *feed-back* comme le montre le tableau suivant (Crahay, 2007, p. 50) :

Feed-back d'évaluation	Feed-back de structure	Feed-back de contrôle	Développement
Évaluation positive simple	Demande une amélioration de la réponse	Fait vérifier la correction d'une réponse	(Crée une condition stimulante)
Évaluation positive expliquée	Améliore la réponse	Vérifie la correction d'une réponse	Accueille et/ou clarifie les informations présentées par les élèves
Évaluation négative simple		Fait corriger une réponse fausse	Accueille et/ou clarifie les procédés
Évaluation négative expliquée		Corrige la réponse	Orienté et/ou structure la recherche des élèves
			Répond à une demande d'information
			Résume, synthétise les informations présentées par les élèves

Tableau 3 : différentes formes de *feed-back* selon Bayer

Comme nous pouvons le constater, le *feed-back* a donc comme objectif principal le développement des compétences des élèves mais, par le truchement du développement, il peut également agir sur les aspects affectifs de la relation avec notamment l'enrichissement et le maintien de la dynamique motivationnelle.

Cette catégorie « développement » renvoie également à certains aspects de la métacognition avec notamment la clarification des informations présentées par les élèves et la clarification des procédés mis en œuvre. Nous allons donc maintenant nous pencher sur le lien entre le *feed-back* et le développement des compétences métacognitives.

2.3.2 Feed-back et métacognition

Dans son ouvrage sur la métacognition et la médiation, Anne-Marie Doly cite Melot et Corroyer à propos du lien entre la métacognition et le *feed-back* de l'enseignant : « un *feed-back*, explicitant le rapport entre la stratégie acquise et utilisée et la performance obtenue, est introduit par un agent extérieur en vue d'augmenter le savoir métacognitif sur l'intérêt et l'efficacité de cette stratégie. » (Doly, 1997, p. 29). Le *feed-back* proposé par l'enseignant

doit donc bien permettre à l'élève de prendre conscience du degré d'adéquation des procédures qu'il met en œuvre par rapport aux buts visés. Pour cela, il faut donc que l'élève ne perde pas de vue ces buts visés, et par conséquent, le *feed-back* peut également consister en un rappel de ces buts de manière à s'assurer que l'élève ne les oublie pas en cours d'activité (Nonnon, 1989, p. 45).

En parallèle avec le *feed-back* de l'enseignant, « La fonction *feed-back* peut aussi être assumée en partie par les autres enfants » (*Ibid.*, p. 48). L'opposition de points de vue ou le questionnement de ses pairs peut donc également être en mesure d'aider l'élève à prendre conscience des stratégies qu'il déploie. Plus largement, Nonnon nous rappelle que, selon Vygotsky, « C'est en partie à travers le dialogue que s'amorcent les démarches métacognitives. Mais cet aspect de l'étayage fonctionne aussi quand l'adulte travaille avec un groupe d'enfants : attirer l'attention, par une question ou une reformulation, sur ce que dit un des enfants, et qui est susceptible de faire progresser [...] focaliser, en les reformulant, sur deux énoncés d'enfants contradictoires [...] » (*Ibid.*, p. 43). Finalement, il apparaît que, même lorsque le *feed-back* est dans un premier temps assumé par un élève du groupe, le rôle de l'enseignant ne s'efface pas pour autant. Il aura en effet pour fonction de réguler ce *feed-back* afin de le rendre acceptable et compréhensible pour chacun, l'objectif étant finalement que ce *feed-back* soit le point de départ d'une véritable réflexion sur l'action.

2.4 La place de la réflexion sur l'action

Selon le cas, les habiletés métacognitives doivent être mises en œuvre avant (planification et prévision), pendant (conduite d'essai et évaluation-régulation) ou à l'issue de l'activité (évaluation finale).

Cependant, comme nous l'avons souligné plus haut, les élèves en difficulté ne parviennent pas la plupart du temps à mettre en œuvre ces habiletés de façon spontanée. Il est donc indispensable de les inciter à mener cette réflexion sur l'action et à leur apprendre à le faire. Pour cela, il peut être salutaire, dans un premier temps, de dissocier la réflexion sur l'action de l'action elle-même. En effet, selon Perraudeau, « La métacognition est la compétence qui permet de mettre à distance, d'analyser et d'utiliser ce qui a été fait précédemment » (Perraudeau, 2006, p. 68). Le travail ayant pour objectif l'acquisition d'habiletés métacognitives et leur conscientisation doit donc, dans un premier temps, se faire après

l'action d'élaboration du savoir. Dans le cas contraire, la volonté de développer des compétences métacognitives chez l'élève en difficulté peut nuire à la qualité des apprentissages qu'il tente de mettre en œuvre.

Giordan emploie pour dénoncer cette dérive une métaphore: « Quand on marche et que l'on essaie de comprendre comment on marche, en général, on s'emmêle les pieds. » (Giordan, 1998, p. 163). Cependant, même si cette réflexion sur l'activité ne peut pas se faire pendant l'activité elle-même, Giordan nous rappelle que l'une « ne va pas sans l'autre. [L'une] n'a pas de sens sans l'autre. La pensée ne peut pas s'exercer en dehors d'un contenu. » (*Ibid.*) L'acquisition de compétences métacognitives doit être décalée par rapport à la cognition mais le lien entre les deux doit absolument être maintenu. Ce n'est qu'une fois que ces compétences seront acquises que les deux pourront se superposer. L'élève pourra alors mener de front et de façon autonome action et réflexion sur l'action.

Ce principe a une conséquence évidente sur le dispositif que nous envisageons de mettre en œuvre : l'activité proposée au groupe d'élèves participant à l'APC devra être suivie d'une réflexion collective sur les moyens mis en œuvre pour aboutir à la solution. Cependant, l'essentiel de cette réflexion ne devra pas nécessairement s'effectuer pendant la résolution elle-même. Elle pourra par conséquent prendre la forme d'une réflexion collective sur les procédures de résolution mises en œuvre, réflexion collective dont le vecteur sera constitué par les échanges entre les membres du groupe (explicitation et confrontation de leurs procédures et des résultats obtenus), ce qui nous amène à évoquer la place centrale du langage.

2.5 Le langage, vecteur de la réflexion

Comme le rappelle Vergnaud, au-delà de ses fonctions de communication et de représentation, le langage a une « fonction d'aide à la pensée ». (Vergnaud, 1990, p. 159) Ce principe s'applique particulièrement bien aux difficultés que rencontrent les élèves puisque, toujours selon Vergnaud, « un individu accompagne son action d'une activité langagière [...] quand il a besoin de planifier et de contrôler une suite d'actions insuffisamment maîtrisée. » (*Ibid.*)

Vergnaud précise également que dans le cadre de sa théorie des champs conceptuels, la fonction du langage est triple (*Ibid.*) :

- « aide à la désignation et donc à l'identification des invariants : objets, propriétés, relations, théorèmes ;
- aide au raisonnement et à l'inférence ;
- aide à l'anticipation des effets et des buts, à la planification et au contrôle de l'action. »

Concernant les mathématiques en particulier, Stella Baruk soutient que le langage est à la base de ce qu'elle nomme « l'entendement ». Pour elle, « l'entendement d'un sujet est cette faculté, cette potentialité qu'il a à partir de ce qu'il entend – ce qu'il oit –, de recevoir et de produire du sens » (Baruk, 1985, p. 119). Or, selon Baruk, ce qui entrave l'entendement de l'élève à l'école, c'est qu'il y est confronté à plusieurs langues (*Ibid.*, p. 145) :

- sa « langue maternelle », le langage parlé et entendu à la maison qui, nous le savons bien, est intimement lié au contexte social ;
- la « langue qui se parle dans les lieux d'enseignement » qui diffère parfois singulièrement de la langue maternelle et qui est le fruit des prescriptions de l'Éducation nationale ;
- la langue des savoirs qui - en mathématiques comme ailleurs, mais peut-être de façon plus sensible en mathématiques - donne aux mots des significations qu'ils n'ont pas dans la vie courante. Selon Baruk, cette langue du savoir mathématique « saccage » le sens, notamment en raison d'un « ré-emploi obligé en langue savante de mots de la langue maternelle utilisés à côté de leur emploi naturel ou à contre-emploi et qui doucement se mettent à mourir de leur belle mort » (*Ibid.*, p. 183).

Il y a plusieurs conséquences à la coexistence de ces trois langues :

- Il faut que l'enseignement procuré à l'élève soit effectué dans un langage qui soit à sa portée de manière à donner la possibilité à son entendement de « s'approprier des sens nouveaux » (*Ibid.*, p. 148).

- Il faut laisser l'élève s'exprimer dans la langue qu'il maîtrise (sa langue maternelle) afin que le sens qu'il construira avec cet outil vienne irriguer la langue du savoir et lui donner du sens (*Ibid.*, p. 150).
- Il faut enfin laisser l'élève s'exprimer librement, sans contrainte et sans interruption de manière à ne pas tomber dans ce travers que décrit ainsi Baruk : « l'enfant était tenu de découvrir "librement" les mathématiques, dans des dialogues où les incitations du maître étaient l'essentiel de la découverte » (*Ibid.*, p. 151).

Cette question de la place du langage est particulièrement sensible en ce qui concerne la résolution de problèmes. Baruk regrette d'ailleurs que l'on ne prenne pas le temps de faire émerger le sens des énoncés de problèmes. Elle évoque avec une certaine teinte de regret ces « quelques lieux, rarissimes, où l'on a conscience de cette nécessité incontournable du temps incompressible accordé à la recherche *guidée* d'un problème » (*Ibid.*, p. 237). Nos débats sociocognitifs étayés rentreront-ils dans le cadre de ce qu'elle appelle cette « recherche guidée » ? On ne peut que l'espérer.

Toujours est-il qu'il nous semble que les échanges langagiers entre élèves autour d'une activité de résolution de problème puissent bien être un facteur de développement de l'entendement et donc de progrès. C'est en tout cas ce qu'affirme avec conviction Alain Descaves : « C'est aussi en rendant l'exercice de résolution de problèmes moins solitaire, grâce au développement des interactions entre élèves, que les progrès se font jour. » (Descaves, 1992, p. 26). Plus loin, Descaves insiste sur la manière dont les échanges langagiers peuvent être vecteurs de progrès : « Grâce aux actes discursifs, les élèves reprennent, reformulent, corrigent, déplacent, contestent les énoncés de leurs camarades mais aussi les leurs. » (*Ibid.*, p. 107)

L'objectif essentiel du dispositif d'aide que nous mettrons en œuvre sera donc de permettre aux élèves d'explicitier leurs procédures et de les confronter afin de mettre en place un véritable débat qui leur permettra de développer tant leurs compétences sur le plan cognitif que sur le plan métacognitif. Nous verrons lorsque nous aborderons les aspects méthodologiques de cette recherche qu'il existe différentes techniques d'entretien permettant de développer ces compétences chez les élèves. Dans ce cadre, la posture de l'enseignant consiste essentiellement à accompagner les élèves dans le développement de

ces compétences. Il est donc temps pour nous de définir en quoi consiste cette posture d'accompagnement.

Chapitre 4 L'accompagnement : comment aider les élèves à apprendre ?

Les pratiques d'accompagnement se sont développées en France depuis la fin des années 90. À l'origine de ce développement se situe une double problématique : d'une part la nécessité d'apporter une aide à un public désorienté et d'autre part, l'injonction de performance et d'efficacité (Paul, 2007, p. 121). De ce fait, les pratiques d'accompagnement se sont diffusées dans des domaines et niveaux très variés ce qui a eu pour effet de donner à ce terme une connotation polysémique. Il nous semble donc nécessaire dans un premier temps de nous arrêter sur ce que nous nommons « accompagnement ».

1 Que signifie « accompagner » ?

Le mot « accompagner » est issu de la triple racine latine *ac* qui signifie « vers », *cum* qui signifie « avec » et *panis* qui signifie « le pain » (*Ibid.*, p. 128). Étymologiquement, le compagnon est donc celui avec lequel on partage son pain. De son côté, la racine *ac* ajoute à cette relation de partage une idée de cheminement. Selon Maela Paul, accompagner signifie donc « être avec et aller vers, sur la base d'une valeur symbolique, celle du partage. » (Paul, 2009, p. 95) Il s'agit donc finalement de « Se joindre à quelqu'un (dimension relationnelle), pour aller où il va (dimension temporelle et opérationnelle), en même temps que lui, à son rythme, à sa portée. Tel est le principe de base : l'action se règle à partir de l'autre, de ce qu'il est, de là où il en est. » (*Ibid.*, p. 95-96) L'accompagnement se caractérise donc par une centration sur le sujet mais dans le cadre d'une interaction avec un accompagnateur, qui dans notre cas sera finalement chargé de permettre à l'accompagné d'accéder par ses propres moyens au savoir et de développer ses propres compétences.

Accompagner quelqu'un, c'est un peu comme aider une personne aveugle à traverser une rue. La personne aveugle peut ressentir une certaine appréhension face à la difficulté de cette tâche. De plus, le fait de ne pas avoir une représentation précise de l'endroit où elle va ainsi que la peur d'échouer peuvent l'inciter à renoncer. Dans ce cadre l'accompagnateur doit permettre à la personne aveugle de s'engager sur le passage pour piéton et rester près d'elle au cas où elle aurait besoin d'aide. L'accompagnateur ne traverse donc pas à la place de l'accompagné mais il est présent pour l'aider à accomplir sa tâche.

Cependant, derrière ce principe général, nous trouvons des pratiques divergentes, à tel point que Maela Paul n'hésite pas à assimiler l'ensemble des formes prises par les pratiques d'accompagnement à une « nébuleuse » constituée de pratiques allant du *counselling* au *coaching* en passant par le tutorat ou le compagnonnage (Paul, 2004, p. 52). Toutefois, notre propos n'est pas de passer en revue ces différentes pratiques mais d'identifier avec précision les éléments qui nous intéressent dans le cadre de notre recherche et, en premier lieu, celles qui touchent au rôle et à la posture de l'enseignant.

2 L'accompagnement : une posture éducative spécifique

2.1 Éthique de l'accompagnement

Comme nous l'avons vu précédemment, la posture d'accompagnement nécessite, de la part de l'accompagnateur, une centration totale sur la personne de l'accompagné. Il ne s'agit pas pour le premier d'agir ou de penser à la place du second, mais de lui apporter ce dont il a besoin pour agir ou développer sa propre pensée. Comme le dit si bien Guy Avanzini, « Accompagner un voyageur à la gare pour l'aider à porter ses bagages et à ne pas se tromper de train, ce n'est fixer ni le jour, ni la destination, ni la durée de son voyage. Toutefois, abandonné à lui-même, peut-être ne pourrait-il pas parvenir à la gare, ni repérer le bon train [...]. La présence du compagnon rassure celui qu'inquiète ou angoisse la longueur du trajet, a peur de l'inconnu, du caractère encore obscur et mystérieux du pays pour lequel il part.²³ ». Il apparaît donc clairement que l'accompagnement consiste en une recherche bienfaisante de ce qui est bon pour le sujet accompagné. Il s'agit par conséquent d'une posture éthique. Comme nous le rappelle Guy Le Bouëdec, cette posture éthique d'accompagnement comporte trois fonctions : « En premier lieu, accompagner quelqu'un, c'est l'accueillir et l'écouter. [...] En deuxième lieu, [...] c'est participer avec lui au dévoilement du sens de ce qu'il vit et ce qu'il recherche. [...] En troisième lieu, [...] c'est cheminer à ses côtés pour le confirmer (le rendre fort) dans ce nouveau sens où il s'engage. » (Le Bouëdec, 2001, p. 18). Le dévoilement du sens fait clairement allusion à

²³ Revue Rebonds n° 22 (janvier 2009) : <http://www.triade-conseil.com/index.php?page=rebonds-22> page consultée le 09/03/2014

l'objectif principal de notre recherche : permettre à l'élève d'accéder au savoir et de développer ses compétences. Nous traiterons cet aspect plus loin lorsque nous aborderons les médiations éducatives. Arrêtons-nous pour le moment sur les deux autres fonctions de l'accompagnement et examinons en quoi elles impliquent un positionnement éthique affirmé.

2.1.1 Accueillir et écouter

Pour Guy Le Bouëdec, accompagner, c'est « S'ajuster pour recevoir l'autre tel qu'il est » (*Ibid.*). Nous retrouvons là un point de vue qui est proche de la doctrine de Carl Rogers sur la considération positive inconditionnelle. Selon Rohart, chacun de ces trois termes a un sens précis qui est complémentaire des deux autres (Maccio, 2008, p. 19) :

- Considération : avoir de la considération pour une personne, c'est « accepter *a priori* sa spécificité sans l'enfermer dans nos jugements de valeur ».
- Positive : chacun doit s'efforcer de lutter contre la tendance répandue consistant à porter sur les autres un jugement négatif. Il semble, selon Rogers, nécessaire d'inverser cette tendance et de considérer que toute personne possède en elle des richesses qu'elle peut développer.
- Inconditionnelle : il faut accepter l'autre sans condition, quel qu'il soit, quelle que soit son attitude, quoi qu'il pense de nous-mêmes.

Considérant de façon plus spécifique la relation que l'enseignant entretient avec l'élève, Jean-Daniel Rohart écrit : « Accepter inconditionnellement les élèves, [...] c'est accepter qu'ils échappent à notre emprise culturelle et éducative. C'est ne pas sans cesse dresser aux "mauvais élèves" l'inventaire de nos attentes déçues, mais les accepter comme ils sont, afin de les aider à progresser en partant de l'endroit où ils en sont... » (Rohart, 2008, p. 116). Nous retrouvons ici, sous un aspect plus humaniste, un principe soutenu par les théories constructivistes de l'apprentissage : partir de l'endroit où l'élève en est, s'appuyer sur ses conceptions pour lui permettre de les faire évoluer. C'est un principe auquel nous devons à tout moment de cette recherche nous montrer particulièrement attentif.

Toujours selon Le Bouëdec, accompagner, c'est « Permettre à l'autre de signer dans son style propre ce qu'il est en train de vivre » (Le Bouëdec, 2001, p. 19). Il ne s'agit donc pas

pour l'accompagnateur d'imposer sa démarche ou son point de vue mais d'être à l'écoute de l'accompagné afin de l'aider à trouver sa propre démarche ou d'affiner son propre point de vue. Cette posture nécessite d'adopter un second fondement de la doctrine de Carl Rogers : la compréhension empathique. Là encore, Rohart nous incite à considérer ces deux mots séparément pour comprendre le sens de la démarche (Maccio, 2008, p. 21-22) :

- Compréhension : elle consiste à percevoir avec objectivité les personnes et leurs actes
- Empathie : capacité de ressentir les sentiments d'une autre personne.

La compréhension empathique consiste donc à se montrer capable de partir de ce que l'on perçoit et pense comprendre chez l'autre et de partager cette compréhension afin de pouvoir travailler ensemble (principe de base de l'accompagnement). Selon Rogers, cette compréhension empathique est une attitude qui « favorise l'apprentissage expérientiel et librement entrepris » (Rogers, 2008, p. 85). Il s'agit donc bien, selon nous, d'une condition incontournable de l'accompagnement, une attitude indispensable pour déceler les modes de pensée de l'élève en difficulté et l'aider à les exprimer.

Reste à déterminer comment cette compréhension peut se mettre en place entre l'accompagnateur et l'accompagné. Selon Charles Maccio, la compréhension empathique suit un cheminement en quatre phases (Maccio, 2008, p. 22-23) :

1. « Comprendre ce qui est dit » : le message exprimé par chacun des acteurs de l'accompagnement doit être parfaitement bien compris par l'autre. Si ce n'est pas le cas, le récepteur doit demander à l'émetteur de reformuler et d'explicitier ses propos.
2. « Comprendre pourquoi cela a été dit » : au-delà des mots, le message exprimé doit être situé dans son contexte afin de pouvoir commencer à chercher son sens profond. Cela demande une bonne connaissance de l'environnement d'apprentissage (le message transmis par l'élève doit notamment être passé au crible des connaissances de l'enseignant en termes de pédagogie et de didactique).
3. « Déchiffrer le vrai message au-delà des mots » : une fois que le message a été resitué dans son contexte, le récepteur doit être à même de proposer une interprétation de ce qui a été dit.
4. « Communiquer ce qu'on a compris » : il faut enfin que le récepteur renvoie son interprétation du message à l'émetteur en lui proposant une reformulation de ce

qu'il a dit. Si l'interprétation est fautive, elle pourra être corrigée par le récepteur. Si elle est juste, elle permettra de clarifier le message et de continuer d'avancer.

Il convient donc pour l'accompagnateur de mettre en place une écoute active qui ne se contente pas de laisser la parole à l'accompagné mais lui permette d'éclaircir le sens de ce qu'il pense et d'avancer sur le chemin de l'apprentissage. Car comme le souligne Albert Moyne, « la personne n'est pas toujours consciente de la totalité du contenu de sa parole, lequel n'est pas nécessairement adéquat à ce qu'elle voulait dire. Chacun sait qu'il y a dans la communication des phénomènes de déformation et de perte. Et ce qui est vrai du locuteur qui émet un message ne l'est pas moins de l'allocuté qui le reçoit. » (Moyne, 1983, p. 43) Ce phénomène justifie selon Moyne, que l'enseignant ne se contente pas d'écouter l'élève mais lui propose un « *feed-back* ». Ce retour doit lui permettre d'offrir à l'élève locuteur un « miroir de sa parole » (*Ibid.*) afin que celui-ci puisse s'assurer de bien avoir dit tout ce qu'il voulait dire (ou éventuellement de compléter).

Ce *feed-back* se fonde essentiellement sur l'écoute active utilisant différentes formes de reformulation. Cette reformulation que Moyne définit comme « la reprise de l'essentiel des paroles de l'autre sous une forme généralement plus synthétique » (*Ibid.*, p. 44) doit tenir compte, non seulement de l'objet de la parole de l'élève (dans notre cas, le problème mathématique qu'il tente de résoudre), mais aussi l'aspect affectif, la façon dont il vit cette résolution de problème. La reformulation peut donc, comme nous le rappelle Moyne, prendre plusieurs formes ayant fait l'objet d'une catégorisation établie par le psychologue américain Porter. Parmi celles-ci, nous en utiliserons essentiellement trois (*Ibid.*, p. 45-46) :

- la réaction de support consistant à dédramatiser la situation, minimiser le poids des erreurs, soutenir l'effort en le valorisant, mettre au premier plan les avancées, les progrès, etc. ;
- la réaction d'enquête consistant à questionner l'élève pour mieux comprendre son raisonnement ;
- la réaction de compréhension consistant à reformuler avec des mots justes ce que l'élève vient de dire.

Finalement, selon Rogers, l'objectif est d'éviter de céder à la tendance naturelle consistant « à juger, à évaluer, à approuver ou désapprouver les dires de l'autre personne » (Rogers,

2005, p. 216). L'enseignant doit donc s'efforcer de laisser de côté ses propres sentiments ou jugements de valeur « en écoutant avec compréhension » (*Ibid.*, p. 219) chaque élève afin de l'aider à clarifier ses opinions et ses points de vue. Il doit donc jouer le rôle de « *catalyseur* » (*Ibid.*) au sein du groupe d'élèves afin de surmonter les obstacles d'incompréhension, de jugement, voire d'opposition systématique qui pourraient se dresser sur la route de la construction collective du savoir. C'est à ce prix que peut se mettre en place une véritable relation d'aide, c'est-à-dire, selon Rogers, « une situation dans laquelle l'un des participants cherche à favoriser chez l'une ou l'autre partie ou chez les deux une appréciation plus grande des ressources latentes internes de l'individu, ainsi qu'une plus grande possibilité d'expression et un meilleur usage fonctionnel de ces ressources. » (*Ibid.*, p. 27).

Dans le cadre de notre recherche, il s'agira essentiellement d'aider l'élève à découvrir d'autres stratégies (Bosson & al., 2009, p. 15). Une fois ces stratégies mises en évidence, il conviendra d'accompagner l'élève sur le chemin de leur renforcement, ce qui nous amène naturellement au point suivant.

2.1.2 Cheminer aux côtés du sujet pour le confirmer dans le nouveau sens où il s'engage

Selon Le Bouëdec, cette autre fonction de l'accompagnement est une fonction « d'assurance et de réassurance » (Le Bouëdec, 2001, p. 19). Sur le chemin semé d'embûches qui mène au savoir ou au développement de ses compétences, l'élève sera parfois la proie du doute, de la lassitude, voire du découragement. Dans ce contexte, la posture de l'enseignant accompagnateur consiste à être présent à tout moment du cheminement de l'élève et de lui apporter un soutien bienveillant pour lui permettre de poursuivre vaillamment sa route vers le savoir.

Dans le contexte scolaire, l'accompagnateur doit donc être un véritable « facilitateur » d'apprentissage (Rogers, 2008, p. 74). Loin des conceptions traditionnelles et transmissives de l'apprentissage, le facilitateur doit certes fournir aux accompagnés les moyens de construire leurs apprentissages (moyens didactiques notamment) mais il doit laisser l'accompagné choisir « la direction à donner à son propre apprentissage » (*Ibid.*). Il s'agit donc pour l'enseignant accompagnateur de confirmer l'élève dans le nouveau sens où il s'engage, ce qui contribuera à le rendre plus fort (Le Bouëdec, 2001, p. 19) et lui procurera la confiance dont il aura besoin pour franchir les obstacles. L'effet attendu pour l'élève est qu'il

ait la possibilité d'affermir et positiver son image de soi. Or, comme nous l'avons vu précédemment, un élève dont l'image de soi est ternie peut développer des émotions négatives allant jusqu'au désespoir (Boekaerts, 2010), ce qui aura pour effet d'anéantir l'engagement de l'élève dans la tâche qui lui est proposée.

Finalement, pour reprendre les propos de Jean-Pierre Boutinet, l'accompagnement « exprime une revendication paradoxale » (Boutinet, 2001, p. 12) puisqu'il s'agit à la fois pour l'enseignant de proposer une forme d'aide à l'élève tout en ayant la volonté de développer son autonomie. L'objectif phare est bien évidemment d'aider l'élève « à mieux gérer l'individualisation de son parcours » (*Ibid.*). Mais d'un autre côté, il s'agit aussi de mettre en place des interactions (interactions enseignant / enseigné mais aussi interactions individu / groupe) afin de permettre à chacun d'accéder au savoir. Nous nous situons bien dans le paradoxe « d'une solitude à affirmer et d'une solidarité à construire » (*Ibid.*).

La solitude, c'est celle de l'élève qui, même face à la difficulté, doit parvenir à trouver ses propres voies d'accès au savoir.

La solidarité, c'est celle qui lie l'accompagnateur aux accompagnés et qui peut être assimilée à une forme de contrat, ou mieux, à une alliance éducative.

2.1.3 Vers une alliance éducative

Comme nous venons de le voir la relation accompagnateur / accompagné est fondée sur une fondamentale et profonde bienfaisance du premier envers le second. Cependant, Le Bouëdec nous met en garde contre une dérive possible de cette relation de bienfaisance : le paternalisme qui, selon lui, n'est pas acceptable dans un contexte d'accompagnement car il ne permet pas à l'accompagné de développer son autonomie (Le Bouëdec, 2001, p. 19). Sans aller jusqu'à la mise en œuvre d'un contrat qui dans ce cadre pourrait également connaître des dérives (méfiance, obligation de résultat, etc.), Le Bouëdec, relayant les travaux de Thévenot, évoque l'intérêt d'une « alliance éducative » (*Ibid.*, p. 20). Il s'agit essentiellement de se débarrasser de tous les travers psycho-affectifs qui peuvent venir parasiter la relation d'accompagnement et « de rechercher une alliance entre la "partie saine" de l'accompagné et la "partie analysante et discernante" de l'accompagnateur » (*Ibid.*). L'accompagnateur et l'accompagné doivent donc rentrer dans une interaction d'écoute sensible et objective. Si

nous rapprochons ce point de vue de la doctrine de Rogers, il s'agit en quelque sorte d'être dans une relation d'empathie plutôt que de sympathie.

La condition *sine qua non* pour qu'une telle alliance puisse être réalisée, c'est l'instauration d'un climat de confiance réciproque entre l'accompagnateur et l'accompagné. Pour cela, l'accompagnateur doit être perçu par l'accompagné comme un référent fiable ; fiable au niveau de ses compétences bien entendu, mais aussi fiable sur le plan humain. Cette perception de la fiabilité de l'accompagnateur repose notamment sur le troisième pilier de la doctrine de Rogers : la congruence. Selon Rogers, ce sentiment est lié à « l'authenticité » de l'individu. La congruence « indique une correspondance exacte [...] entre l'accord de l'expérience de la conscience et de la communication. » (Maccio, 2008, p. 16). Un individu congruent aura donc un discours cohérent par rapport à ce qu'il pense. L'élève doit évidemment percevoir cette cohérence afin de ne pas douter de la parole de l'enseignant. C'est ce que souligne de Vecchi lorsqu'il affirme qu'on fait « en général plutôt passer ce que l'on est que ce que l'on dit (ou, du moins, on fait passer ce que l'on dit quand le discours que l'on tient n'est pas en contradiction avec la pratique). » (De Vecchi, 2010, p. 231-232). Si l'enseignant parvient à transmettre, au travers de ses attitudes, ce sentiment à un élève, alors, selon Rohart, l'élève peut développer un véritable sentiment de confiance envers l'enseignant. « Une fois acquise cette confiance, les problèmes pédagogiques, les modalités didactiques deviennent secondaires : "il se passe alors des choses incroyables", comme le disait Rogers lui-même. » (Rohart, 2008, p. 113).

Cette relation de confiance n'est pas unilatérale puisque de son côté, l'accompagnateur doit aussi pouvoir se fier à l'accompagné et notamment « avoir la conviction qu'il a une volonté droite de faire un travail vrai et fini. » (Le Bouëdec, 2001, p. 20).

Enfin, Le Bouëdec ajoute que cette alliance implique deux interdits :

- l'interdit de mentir dans lequel nous retrouvons le principe de congruence cher à Rogers ;
- l'interdit de fusionner « afin de respecter l'inaliénable altérité d'autrui. » (*Ibid.*)

Il apparaît donc que la posture de l'accompagnateur peut être assez paradoxale puisqu'il doit être à l'écoute du ressenti émotionnel de l'accompagné sans endosser ses émotions. C'est cette même opposition qui se situe au cœur de la relation d'accompagnement

proposée par Rogers : chacun des acteurs de cette relation doit être en mesure de comprendre et d'accepter le point de vue de l'autre sans forcément le partager, ce qui constitue la base de la relation empathique.

Ce cadre indispensable étant posé, il ne faut pas perdre de vue l'objectif de l'accompagnement dans le contexte scolaire : permettre à l'élève d'accéder au savoir. Dans ce cadre, le rôle de l'accompagnateur est donc de contribuer au tissage de liens pérennes entre l'élève et le savoir. Il doit donc d'une certaine manière adopter une posture de médiateur entre l'élève et le savoir.

Parmi les différentes pratiques d'accompagnement, nous allons donc nous arrêter sur celles qui semblent le mieux convenir au contexte de notre recherche, à savoir les médiations éducatives.

3 Les médiations éducatives : des pratiques d'accompagnement à privilégier

3.1 Autour du mot « médiation »

Le mot « médiation » tire son origine du bas-latin *mediatio* qui désigne l'entremise ou l'action d'intervenir entre des personnes ou des parties²⁴. Au XVI^e siècle, le terme adopte une connotation religieuse puisque, dans la doctrine calviniste, il désigne une « entremise pour concilier Dieu et l'homme²⁵ ».

Sur le plan philosophique, le concept de médiation met en avant le principe du passage au ternaire. Il s'agit de sortir de la pensée binaire qui oppose traditionnellement vrai et faux ou bien et mal selon le principe *du « tiers exclu »*. Selon Hegel, la médiation établit un lien, entre le sujet et l'objet (Guillaume-Hofnung, 2012). Nous retrouvons bien ici le principe d'entremise, d'intermédiaire entre le sujet et l'objet. De plus, selon Guillaume-Hofnung, la médiation est « *passieuse de compréhension* » (*Ibid.*). Cet objectif de compréhension est en

²⁴ <http://www.dicolatin.com/FR/LAK/0/MEDIATIO/index.htm> page consultée le 09/03/2014

²⁵ Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales : <http://www.cnrtl.fr/etymologie/m%C3%A9diation> page consultée le 09/03/2014

accord avec la définition donnée par Anne-Marie Doly : « la médiation, c'est la manière dont un individu plus expert qu'un autre – un adulte par rapport à un enfant, un expert par rapport à un novice, un maître par rapport à un élève – organise l'environnement du second [...] pour le lui rendre intelligible de telle sorte qu'il puisse s'y adapter pour y penser, y agir et y construire son identité. » (Doly, 1997, p. 45). Certes, le médiateur est donc un expert. C'est un statut qu'il doit assumer et utiliser pour mieux comprendre le point de vue et le cheminement du sujet. Cependant, cette expertise ne doit pas l'inciter à imposer son point de vue mais elle est néanmoins en mesure de lui fournir des outils afin de permettre au sujet d'ajuster son propre point de vue et de le faire évoluer. Cet ajustement passe en tout premier lieu par le dialogue entre le sujet et le médiateur. Ce dialogue doit reposer essentiellement sur la reconnaissance de la valeur de l'autre et il doit permettre de « découvrir des valeurs communes que l'absence de dialogue avait enfouies. » (Guillaume-Hofnung, 2012).

Nous retrouvons bien ici le principe rogérien de considération positive inconditionnelle. Appliqué à l'éducation, ce principe met en avant la conviction que le sujet est en capacité d'apprendre. Ce postulat d'éducabilité place au cœur du point de vue de l'enseignant cette certitude que tout élève, quelles que soient ses origines sociales, ses capacités ou ses compétences est capable d'apprendre. Un enseignant qui n'aurait pas (ou plus) cette certitude, finirait par attribuer les échecs de son enseignement à des facteurs qu'il ne maîtrise pas et, dans ce cas, comme l'exprime avec force Philippe Meirieu, « il vaut mieux changer de métier²⁶ ». Nous partons donc du principe selon lequel les enseignants ont cette conviction et peuvent mettre en œuvre avec leurs élèves une forme de médiation éducative. Il nous reste à déterminer en quoi ce type de médiation consiste.

3.2 Les médiations éducatives

Selon Maela Paul, les médiations éducatives peuvent prendre différentes formes mais possèdent néanmoins deux points communs (Paul, 2004, p. 45) :

²⁶ <http://www.meirieu.com/DICTIONNAIRE/educabilite.htm> page consultée le 22/03/2014

- Issues des théories constructivistes, elles considèrent que c'est l'apprenant qui construit son savoir et elles placent par conséquent l'activité de l'apprenant au cœur du processus de médiation.
- Elles sont toujours le fruit d'une relation dissymétrique entre un expert (l'enseignant) et un novice (l'élève).

Maela Paul distingue ensuite trois types de médiations éducatives (*Ibid.* p. 45-46) :

- Les expériences d'autoformation basées sur des récits de vie : le médiateur a ici pour fonction de permettre au sujet de prendre de la distance par rapport à son récit et d'adopter une posture réflexive.
- Les pratiques de remédiation cognitive dues notamment aux travaux de Feuerstein, dont l'objectif est de développer des attitudes existentielles chez le sujet telles que l'habitude de chercher ou la volonté de comprendre.
- Les médiations éducatives centrées sur l'interaction sociale ou interaction de tutelle. Inspirées des travaux de Vygotsky et Bruner, ces médiations prennent en compte, non seulement les relations médiateur / sujet mais aussi les relations que le sujet entretient avec son environnement. Cela inclut ses relations avec la tâche effectuée mais aussi les éventuelles relations qu'il entretient avec ses pairs. L'adulte et le milieu scolaire sont donc ici considérés « comme médiateurs entre l'enfant et le bagage culturel. » (Nonnon, 1989, p. 30). Cette dernière catégorie de médiations éducatives consiste en une interaction complexe entre l'apprenant, l'enseignant médiateur, et l'environnement (groupe de pairs et tâche à effectuer). C'est ce modèle d'interactions que nous souhaitons développer dans notre recherche. Nous allons donc tenter de le définir avec précision.

3.3 Les médiations éducatives centrées sur l'interaction sociale

Un des points de vue fondamentaux de Vygotsky est que « c'est dans l'interaction avec les autres que les humains se construisent » (Weil-Barais & Dumas Carré, 1998, p. 4). Il fait ainsi référence au concept « d'interactionnisme social » (Perraudau, 1996, p. 37). Ce principe de base est repris en écho par Giordan qui, en faisant référence lui aussi aux travaux de Vygotsky, insiste sur le fait que l'apprentissage ne résulte pas uniquement d'un processus

interne. Une médiation sociale basée sur une interaction avec des partenaires est nécessaire (Giordan, 1998, p. 40). Elisabeth Nonnon reprend cette même idée en précisant que « construire des stratégies de compréhension d'ensemble [...] semble nécessiter des interactions avec autrui, et en particulier un étayage de l'adulte. » (Nonnon, 1989, p. 35).

Enfin, ces points de vue convergents sont confirmés sur le plan expérimental, notamment grâce aux travaux d'Anne-Nelly Perret-Clermont qui nous rapporte que « plusieurs expériences [...] ont provoqué chez les sujets des progrès subséquents aux interactions sociales. » (Perret-Clermont, 1986, p. 197).

Avant de définir plus précisément le modèle d'interactions que nous souhaitons privilégier dans le cadre de cette recherche, il nous semble nécessaire de nous arrêter sur deux concepts fondateurs.

3.3.1 La zone proximale de développement

Ce concept que l'on rencontre selon les auteurs ou les traducteurs sous diverses appellations (zone prochaine de développement, zone de développement proximal ou zone de proche développement) est dû à Lev Vygotsky. À l'origine de ce concept se situe la question du rapport entre l'apprentissage et le développement (Vygotsky, 1985).

Pour Piaget, le développement s'effectue par stades successifs en fonction de l'âge de l'enfant et un apprentissage ne peut être effectué que si le stade de développement de l'enfant le permet. Par conséquent le développement et l'apprentissage sont deux processus bien distincts et c'est le premier qui précède le second.

Selon Vygotsky, le lien entre apprentissage et développement est totalement différent. Selon lui, il est certes indéniable que l'âge est un facteur incontournable et il est indiscutable que certains apprentissages tels que la lecture ne peuvent être entrepris avant un certain âge. Cependant, Vygotsky nous rappelle que, lorsqu'ils sont aidés, les enfants peuvent résoudre des problèmes plus difficiles que lorsqu'ils sont seuls (Vygotsky, 1997, p. 352). Il modère néanmoins ses propos en évoquant le fait que ce principe n'est valable qu'en deçà d'une certaine limite liée précisément au développement de l'enfant (*Ibid.*, p. 353). La zone proximale de développement est précisément définie par cet écart entre ce que l'enfant est capable de faire seul et ce qu'il est capable de faire avec l'aide d'un adulte (Vygotsky, 1985,

p. 108). C'est, selon Vygotsky, sur cette zone « immature » que l'enseignement doit se concentrer (Vygotsky, 1997, p. 356). Par conséquent, Vygotsky remet en cause « l'image d'une auto construction autonome, spontanée des savoirs et des démarches de connaissance. » (Nonnon, 1989, p. 30). Il rompt donc avec l'enseignement traditionnel qui s'appuie sur les possibilités liées au développement effectif de l'enfant et qui préconise d'attendre que le développement donne à l'enfant la possibilité d'apprendre. Il s'oppose sur ce point à Piaget en ce sens que, pour lui, l'apprentissage précède le développement : « le bon enseignement est celui qui précède le développement » (Vygotsky, 1985, p. 110).

Finalement, si nous suivons le point de vue de Vygotsky, l'apprentissage et le développement pourraient obéir à la dynamique suivante :

1. À l'intérieur de la zone proximale de développement, l'enfant est capable de réussir, avec l'aide de l'adulte, ce qu'il ne parviendrait pas à réussir seul.
2. Les activités d'apprentissage proposées aux élèves doivent se situer dans cette zone. En deçà, il ne peut s'agir que d'activités d'entraînement ayant pour but d'améliorer des compétences déjà acquises (amélioration de l'efficacité, de la vitesse d'exécution, etc.). Au-delà, l'activité proposée serait hors de portée.
3. Ce que l'enfant est capable de faire aujourd'hui avec l'aide d'un adulte, il sera capable de le faire seul demain (*Ibid.*, p. 109). Il s'agit en quelque sorte de passer du « guidage externe » assuré par l'enseignant à « l'autoguidage » (Winnykamen, 1998, p. 39). Dans ces conditions, la limite inférieure de sa zone proximale de développement remontera. Ce nouveau point d'appui lui permettra de démarrer de nouveaux apprentissages qui seront eux-mêmes à l'origine d'une progression de la limite haute de sa zone proximale de développement.

Finalement, il semble donc que les activités menées dans cette zone proximale de développement soient en mesure de provoquer son évolution et son développement. C'est ce point de vue que soutient Winnykamen : « les régulations d'abord interindividuelles ne peuvent être intégrées que dans les limites développementales, en même temps qu'elles modifient ces limites. » (*Ibid.*).

Le rôle de l'enseignant dans ce contexte est donc clair, il s'agit de proposer une activité qui se situe dans cette zone proximale de développement et d'apporter à l'élève l'aide qui lui

permettra de venir à bout de cette activité. S'agissant d'un accompagnement, la fonction de l'enseignant sera de cheminer aux côtés de l'élève et de lui fournir en cas de besoin, l'aide qui lui permettra de continuer sa progression. L'interaction qui se joue est donc clairement du domaine de la tutelle.

3.3.2 L'interaction de tutelle

Comme nous le rappelle Christine Berzin, la tutelle est considérée par certains auteurs comme « *un cas particulier du processus de médiation.* » (Berzin, 2001, p. 130).

Selon Jerome Bruner, le processus de tutelle représente l'ensemble des « moyens grâce auxquels un adulte ou un "spécialiste" vient en aide à quelqu'un qui est moins adulte ou moins spécialiste que lui. » (Bruner, 1987, p. 261)

Comme nous venons de le voir cette interaction de tutelle doit se mettre en œuvre dans la zone proximale de développement. La tâche proposée à l'élève doit évidemment être à sa portée mais elle doit dépasser ses capacités actuelles (Winnykamen, 1998, p. 31). Cette condition est fondamentale car si elle n'est pas respectée, la tâche proposée risque fort de ne pas générer de progrès en étant résolue trop aisément ou, à l'inverse, de ne pas aboutir.

Selon Fajda Winnykamen, une situation interpersonnelle ne peut être considérée comme une interaction de tutelle que si trois autres conditions sont respectées (*Ibid.*, p. 32-33) :

- Il doit s'agir d'une relation dissymétrique (relation du type expert/novice). Winnykamen précise cependant que cette dissymétrie de compétence peut être transitoire si elle se concrétise au sein d'une dyade symétrique (entre élèves notamment).
- L'enrôlement de l'ensemble des partenaires doit être effectif. Chacun doit se sentir impliqué dans la tâche proposée et s'y engager résolument (ce qui renvoie aux fondements de la dynamique motivationnelle).
- Les buts de l'interaction doivent être différents mais complémentaires. Il s'agit certes pour le novice d'apprendre et pour l'expert d'aider à apprendre mais l'objectif commun est de réduire la différence de compétence entre les deux en permettant au novice de progresser vers davantage d'expertise.

Selon Bruner, l'interaction de tutelle consiste essentiellement en un « processus d'étayage » (Bruner, 1987, p. 263) qui, comme nous l'avons vu, permettra à l'enfant de résoudre un problème qu'il aurait été incapable de résoudre sans cet étayage. Pour Bruner, cet étayage « consiste essentiellement pour l'adulte à « prendre en main » ceux des éléments de la tâche qui excèdent initialement les capacités du débutant, lui permettant ainsi de concentrer ses efforts sur les seuls éléments qui demeurent dans son domaine de compétence et de les mener à terme. » (*Ibid.*) Ce principe renvoie à un point que nous avons abordé plus haut : les problèmes liés à l'attention et à la surcharge de la mémoire de travail. Pour pallier d'éventuelles difficultés, le tuteur pourra prendre en charge une partie de la tâche de manière à ce que le sujet puisse focaliser son attention sur une autre partie. Concernant la mémoire de travail, si certains automatismes (de calcul par exemple) ne sont pas en place, le tuteur pourra proposer au sujet des outils d'aide lui permettant de pallier cette absence d'automatismes et d'augmenter ainsi la capacité de sa mémoire de travail. Ce sont donc les modalités d'exécution de la tâche par l'élève qui déterminent la nature de l'intervention de l'enseignant (Weil-Barais & Dumas Carré, p. 7).

Par ailleurs, si nous voulons que l'élève s'engage dans la tâche proposée, nous avons vu précédemment qu'il devait avoir une perception positive de la valeur de cette activité (Viau, 2009). Cette perception de la valeur de l'activité passe essentiellement par le sens que l'élève lui accorde. Christine Berzin nous rappelle l'importance de cet enjeu dans l'interaction de tutelle : « Il s'agit d'une part pour le maître de donner sens à l'activité, d'orienter l'activité cognitive des élèves et d'autre part, au cours même des échanges interindividuels d'améliorer le jeu de la négociation du sens. » (Berzin, 2001, p. 132)

Plus largement, selon Bruner, la fonction du tuteur dans sa tâche d'étayage est multiple (*Ibid.*, p. 277-279) :

1. « Enrôlement » : engager l'intérêt et l'adhésion de l'enfant. Cela revient, comme nous l'avons vu précédemment, à développer sa motivation intrinsèque, moteur de l'engagement. L'élève devra donc initialement percevoir la valeur de l'activité et avoir la sensation qu'il peut parvenir à l'effectuer.
2. « Réduction des degrés de liberté » : cela revient à simplifier la tâche en réduisant le nombre des actes requis pour l'effectuer. Le tuteur doit donc combler les lacunes et laisser l'élève mener à bien les tâches intermédiaires qui sont à sa portée. Cependant,

cet étayage doit être savamment dosé afin que l'élève n'ait pas la sensation que la réussite soit entièrement due au tuteur. Dans le cas contraire, cela annihilerait chez l'élève la perception de contrôlabilité de la tâche, troisième pilier de la motivation intrinsèque selon Viau.

3. « Maintien de l'orientation » : cette troisième fonction consiste d'une part à maintenir l'attention des élèves (en réduisant notamment, comme nous l'avons vu, le nombre de tâches élémentaires à mener simultanément) mais aussi à maintenir la motivation intrinsèque de l'élève. Sur ce dernier point, le facteur qui nous semble le plus important est de faire en sorte que l'élève ne doute pas de sa capacité à réussir. Face à la difficulté, voire aux essais infructueux, il se peut que le découragement fasse son chemin dans l'esprit de l'élève. Or comme nous l'avons vu, il s'agit là d'une émotion négative qui peut annihiler la motivation et donc l'engagement de l'élève. Le rôle du tuteur consiste donc ici à faire en sorte que le doute quant au succès de la résolution de problème en cours ne s'insinue pas dans l'esprit de l'élève.
4. « Signalisation des caractéristiques déterminantes » : le tuteur doit faire en sorte que l'élève repère les caractéristiques de la tâche qui doivent être prises en compte pour son exécution. Cela pourra notamment passer par un questionnement afin que l'élève prenne du recul par rapport à la tâche, prenne le temps de la réflexion pour faire des choix pertinents et ne se lance pas à corps perdu dans une mauvaise direction.
5. « Contrôle de la frustration » : cette autre fonction rejoint d'une certaine manière la troisième en ce sens que le tuteur doit rendre la tâche moins périlleuse, moins éprouvante. L'erreur doit être dédramatisée, voire positivée. Elle ne doit être que transitoire et « dépassable ». Le tuteur doit permettre à l'élève de considérer la difficulté de manière positive et lui donner ainsi l'envie et l'énergie nécessaire pour la dépasser.
6. « La démonstration » : si le besoin s'en fait sentir, le tuteur ne doit pas hésiter à présenter des modèles de solutions pour une tâche en cours. Il peut notamment s'agir de partir d'une solution déjà partiellement exécutée par l'élève, de la justifier et finalement de l'achever pour que l'élève s'en inspire. Il s'agit donc pour le tuteur d'imiter l'élève afin que celui-ci puisse à son tour l'imiter. Or, comme nous le rappelle Vygotsky, à la différence des animaux, l'enfant est capable d'imiter des actions qui dépassent ses capacités : « Grâce à l'imitation, dans une activité collective, sous la

direction d'adultes, l'enfant est capable de réaliser beaucoup plus que ce qu'il réussit à faire de façon autonome. » (Vygotsky, 1985, p. 108). C'est ce qui caractérise la zone proximale de développement. Grâce à l'imitation, l'élève peut donc construire ses apprentissages et ce principe nous semble d'autant plus valable si l'imitation part d'une procédure qu'il a lui-même enclenchée et que l'adulte s'est contenté de finaliser.

La tâche du tuteur est envisagée d'une autre manière par Vandenplas-Holper. Ses travaux ont été repris par Winnykamen (1998) qui entrevoit la tutelle sous la forme d'un « guidage » dont les interventions sont classées en quatre catégories (Winnykamen, 1998, p. 42) :

- « reformulations et explications ;
- invitation à l'explication et à l'expression du niveau de certitude ;
- suggestion de déplacement pour que l'enfant constate le point de vue du partenaire ;
- rappels de l'attention, encouragements, etc. »

Quelle que soit la catégorisation retenue, nous voyons bien que l'objectif essentiel pour le tuteur est d'une part d'assurer et de maintenir l'engagement de l'élève et d'autre part, de mettre en œuvre un « guidage » consistant essentiellement à « clarifier les savoirs » pour les lui rendre accessibles (*Ibid.*, p. 46). Ce que Winnykamen nomme « guidage » se rapproche sous certains aspects de ce que Perraudau nomme « guidance » et qui consiste à « favoriser l'évocation en utilisant tous les supports possibles » (Perraudau, 1997, p. 92). Cette notion de guidance ne doit pas être confondue avec le « guidage » tel que l'entend Georgette Nunziati : « Guider l'action de l'élève, c'est, dans la plupart des cas, baliser son parcours en lui indiquant les opérations à effectuer et leur ordre d'exécution. C'est donc lui fournir une base d'orientation complète sans l'inviter à en tirer les procédures transférables » (Nunziati, 1990, p. 57). Selon Nunziati, la démarche mise en œuvre dans ce qu'elle nomme un processus de guidage pose un certain nombre de problèmes :

- Elle fractionne l'énoncé global en sous-questions auxquelles l'élève doit répondre.
- Les réponses de l'élève sont induites par les questions de l'enseignant. C'est donc la logique propre de l'enseignant qui est suivie au détriment de celle de l'élève.
- La réussite à l'exercice n'est pas indicatrice d'apprentissages réels.

- Elle réduit l'élève à un rôle « d'exécutant », l'empêchant ainsi de construire ses stratégies de résolution et donc d'accéder à l'autonomie.

La guidance, au contraire, a pour objectif de rendre l'élève autonome face à la tâche qu'il effectue en lui permettant de conscientiser cette tâche et de s'approprier les procédures qui y sont liées. Cette appropriation donne à l'élève « les clés » de ses apprentissages : il devient capable d'analyser ses erreurs, d'anticiper sur les difficultés à venir et en fin de compte, d'être acteur de ses apprentissages en s'appropriant les procédures efficaces et les critères d'évaluation. Finalement, selon Nunziati, « la différence essentielle entre guidage et guidance est dans la priorité donnée à la conscientisation des actions par le sujet, conscientisation que l'on trouve très fortement dans un dispositif et très peu dans l'autre. » (*Ibid.*)

Si nous effectuons maintenant un court bilan, il apparaît que nous avons jusqu'à présent considéré les médiations éducatives fondées sur une interaction sociale selon un processus essentiellement duel du type expert/novice, enseignant/élève. Or, dans le modèle que nous souhaitons construire pour notre recherche, l'enseignant se devra d'étayer l'interaction au sein du groupe et notamment, comme nous l'avons vu plus haut, de gérer les interactions dans le contexte d'un conflit sociocognitif. Il est donc nécessaire d'aborder maintenant les interactions entre élèves au sein d'une activité de groupe.

4 Mettre en œuvre une interaction de tutelle au sein d'un travail de groupe

4.1 Les conditions du travail en groupe

Dans un article du Dictionnaire de l'éducation, Gabriel Mugny affirme que les connaissances ne sont pas uniquement acquises « par interaction directe avec le monde matériel, mais surtout par l'intermédiaire de relations sociales » (Mugny, 2008). Le fait de travailler en groupe serait donc un facteur susceptible de permettre aux membres du groupe d'acquérir des connaissances. Encore faut-il respecter deux conditions essentielles qui nous sont rappelées par Michel Barlow (Barlow, 1993, p. 62) :

- Le travail en groupe ne se justifie que si la tâche proposée est d'un niveau de difficulté tel qu'un individu ne pourrait l'effectuer seul.

- Les interactions entre les membres du groupe doivent faire apparaître des divergences de points de vue, condition indispensable pour que jaillissent des conflits sociocognitifs (concept sur lequel nous reviendrons plus loin).

Dans ces conditions, nous nous situons dans le cadre d'un travail collaboratif puisque, selon Alain Baudrit, une situation peut être qualifiée de collaborative si « Des personnes de même niveau cognitif, dont les statuts sont équivalents, sont capables de travailler ensemble dans un but commun. Cette situation est ensuite considérée comme interactive si ces personnes communiquent de façon soutenue, argumentent, voire s'opposent en évitant toutefois d'imposer leurs points de vue » (Baudrit, 2007, p. 117).

De son côté, Barlow (1993) nous rappelle que ce qui compte essentiellement, ce n'est pas simplement le fait que la tâche soit menée à son terme, mais surtout le fait que les membres du groupe progressent dans leurs apprentissages par l'intermédiaire de la résolution de cette tâche. Il s'agit donc, pour reprendre les termes de Meirieu, de passer d'une pédagogie de groupe à un véritable groupe d'apprentissage, c'est-à-dire « un groupe centré sur le développement cognitif de chacun de ses membres » (Meirieu, 1993, p. 13). Pour atteindre cet objectif, Meirieu évoque l'importance de « l'égalité des collaborations » (*ibid.*, p. 14) tout en précisant que se contenter de compter sur la simple bonne volonté de chacun ou sur les exhortations du maître serait illusoire. Dans ce cadre, deux conditions essentielles doivent être respectées.

La première condition est qu'il se crée un réseau de communication homogène entre les participants du groupe. La prise de parole ne doit pas être accaparée par un élément dominant de même qu'elle ne doit pas exclure un élément plus réservé. Chaque participant se doit de communiquer avec tous les autres.

La deuxième condition est que la réalisation de la tâche requière la participation de tous les membres du groupe. C'est sur ce point qu'il faudra nous montrer particulièrement attentif car, dans le contexte de résolution collective d'un problème, le risque est grand de voir certains participants se contenter d'adopter une posture de spectateurs. Il faudra donc bien insister sur la nature des apprentissages visés au-delà de la tâche de résolution du problème lui-même : expliciter ses procédures, déconstruire celles qui sont erronées et en construire de plus opérantes. Cette condition se réalisera par le truchement des supports que nous

utiliserons pour ces activités, à savoir des problèmes que les élèves auront tenté de résoudre précédemment. De ce fait, ils devraient revêtir davantage le statut d'acteurs, indispensable en l'occurrence.

Finalement, l'objectif est que les élèves respectent un certain nombre de règles qui valorisent l'argumentation au détriment de toute autre forme de prise de décision (Barlow, 1993, p. 11) :

- ne pas imposer autoritairement leur avis mais présenter leur point de vue, écouter celui des autres et argumenter pour tenter de convaincre ;
- chercher collectivement la solution qui paraît la plus logique ;
- ne pas procéder à un vote pour prendre une décision ;
- ne pas marchander ;
- ne pas craindre les divergences d'opinion, elles peuvent faire émerger de nouveaux arguments.

Mugny soutient que « l'interaction sociale est source de progrès cognitif principalement par les conflits sociocognitifs qu'elle suscite. » (*Ibid.*)

Ce point de vue rejoint celui de Jean-Pierre Astolfi qui souligne que si la construction du savoir peut s'appuyer non seulement sur des constructions individualisées, elle peut aussi se réaliser au travers de situations collectives dans lesquelles peuvent apparaître des conflits cognitifs (Astolfi & al., 2008). Dans le même article, Astolfi évoque le fait que de nombreux auteurs tels que Vygotsky, Piaget ou Wallon ont insisté sur cette indispensable composante sociale dans l'accès au savoir. Elisabeth Nonnon évoque à ce sujet les propos tenus par Wallon en 1970 : « la connaissance est essentiellement un effort pour résoudre des contradictions par des intégrations fonctionnelles successives. » (Nonnon, 1989, p. 32). Ce sont sur ces théories que s'appuie le modèle socioconstructiviste de l'apprentissage.

4.2 Le conflit sociocognitif

Nous avons vu précédemment que le modèle constructiviste de l'apprentissage était basé sur la provocation d'un déséquilibre dans les connaissances des élèves et que cette phase de

déséquilibre pouvait être un levier permettant à l'élève d'accéder à un nouvel équilibre de niveau supérieur.

Nous avons ensuite émis l'hypothèse qu'au sein d'un groupe d'élèves, l'émergence d'un conflit sociocognitif pouvait être à l'origine de cet indispensable déséquilibre. Cette hypothèse rejoint la conception interactionniste de l'apprentissage soutenue notamment par Anne-Nelly Perret-Clermont. Celle-ci affirme en effet que, même si l'imitation peut à certains moments être à l'origine d'une évolution chez l'élève, c'est essentiellement l'interaction sociale qui est en mesure de générer cette évolution, en ce sens qu'elle suscite « une activité d'accommodation. » (Perret-Clermont, 1986, p. 202). La définition que Mugny donne du conflit sociocognitif est totalement conforme à ce principe : « la confrontation *hic et nunc* de différentes approches ou centrations individuelles, qui se traduit par une opposition interindividuelle des réponses données à une même tâche lors de l'interaction sociale, introduit une perturbation sociale et cognitive qui rend nécessaire leur intégration dans une organisation nouvelle. » (Mugny, 2008). Plus loin, Mugny n'hésite pas à accorder au conflit sociocognitif le statut de modalité de « constructivisme social » (*Ibid.*).

Ce même point de vue a été mis en avant par Doise et Mugny qui ont affirmé dans les années 80 qu'une interaction entre élèves ne pouvait être structurante qu'à condition qu'elle suscite un « conflit de réponses entre les partenaires » (Rémigy, 1993, p. 250). Selon ces auteurs, le conflit cognitif évoqué plus haut par Astolfi comme étant à l'origine de la construction du savoir, est « d'abord déterminé par un conflit d'ordre social » (*Ibid.*) La discussion génératrice du déséquilibre cognitif que nous avons évoqué précédemment ne se met en œuvre que parce que chaque protagoniste est soumis à une contradiction et que c'est en argumentant qu'il pourra résoudre cette contradiction.

Enfin, en ce qui concerne le développement des activités métacognitives dont nous avons évoqué précédemment l'importance, Anne-Marie Doly, reprenant en écho les travaux de Doise et Mugny, nous rappelle que l'intérêt de la collaboration constituée par le conflit sociocognitif est qu'il oblige à une gestion plus consciente de la tâche que lorsqu'on est seul (Doly, 1996).

Selon Perraudau, cette composante sociale de l'apprentissage est venue enrichir le paradigme constructiviste puisque, grâce à son apport, nous passons d'un « modèle

bipolaire de l'apprentissage » (interaction sujet / objet selon le modèle du triangle pédagogique de Jean Houssaye) à un « modèle tripolaire » (Perraudau, 2006, p. 20) :

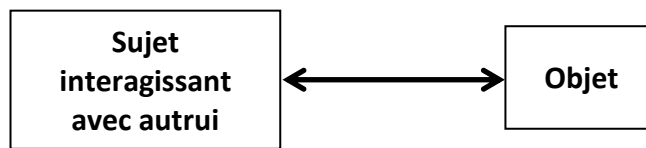


Figure 6 : modèle tripolaire de l'apprentissage selon Perraudau

Dans ce contexte, le rôle de l'enseignant doit consister à favoriser cette interaction par un processus d'étayage prenant en charge les éléments qui pourraient venir la perturber (nous verrons dans le chapitre suivant en quoi cela peut consister). D'une manière générale, le rôle de l'enseignant sera donc de soutenir et d'alimenter le conflit sociocognitif de manière à ce qu'il permette aux élèves de résoudre le problème posé et donc d'accéder à l'objet de l'apprentissage.

Ce principe nous permet de proposer un premier modèle simple en nous inspirant notamment des travaux de Houssaye et Perraudau :

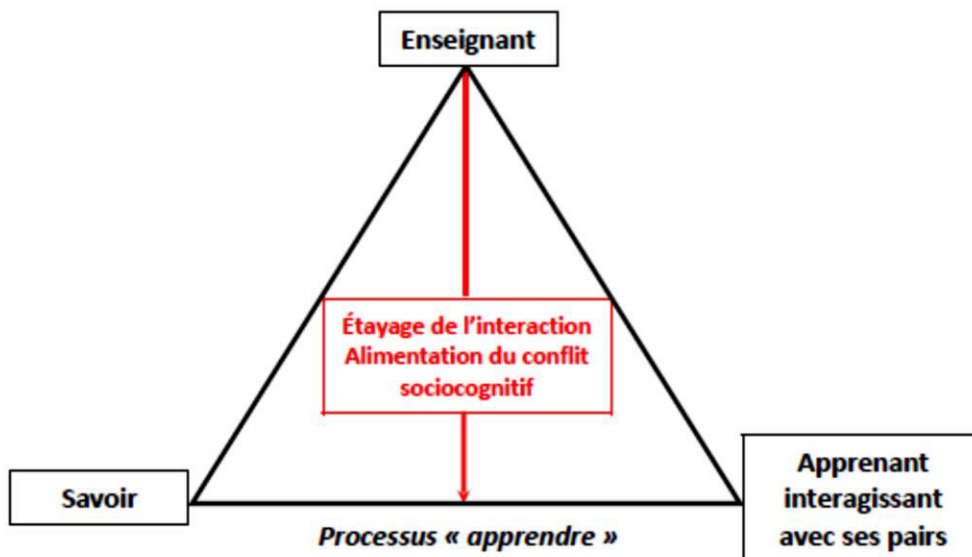


Figure 7 : triangle de Houssaye intégrant le modèle tripolaire de l'apprentissage

Nous verrons dans les chapitres à venir que ce modèle peut être enrichi mais il constitue néanmoins selon nous un des fondements de la tâche de l'enseignant, notamment dans le cadre du travail en groupe que nous nous proposons d'expérimenter dans le cadre des activités pédagogiques complémentaires.

Cependant, même avec cet étayage, Perraudau nous rappelle qu'il « ne suffit pas de mettre ensemble deux ou plusieurs élèves pour que le regroupement majore l'apprentissage » (*Ibid.*, p. 22). Par ailleurs, dans un autre ouvrage, reprenant les travaux de Perret-Clermont, il évoque le fait que « la fonction structurante du conflit s'exprime à travers l'échange d'opinions, de méthodes, de raisonnements entre partenaires, sous réserve que cet échange n'entraîne pas de blocage – c'est-à-dire l'ancrage dans une centration propre – mais qu'il permette à l'argumentation d'entraîner la conviction c'est-à-dire la décentration cognitive réciproque favorisant la prise de conscience. » (Perraudau, 1996, p. 33).

Il semblerait donc que certaines conditions doivent être respectées pour que le conflit sociocognitif aboutisse à des apprentissages satisfaisants.

4.3 Les conditions d'efficacité du conflit sociocognitif

Comme le rappelle Meirieu, reprenant à son compte certains travaux de Piaget ou Perret-Clermont, « pour optimiser le processus de socialisation, [...] il est nécessaire que l'adulte pose des objectifs, définisse un cadre et s'assure du bon fonctionnement du groupe. » (Meirieu, 1993 (2), p. 17). Il semble donc bien que, pour que le conflit sociocognitif soit efficace, un certain nombre de conditions doivent être réunies.

La première de ces conditions est que la connaissance de l'objectif d'apprentissage visé soit claire et que la volonté de se mobiliser et de coopérer pour atteindre cet objectif soit effective. Ce principe renvoie une fois de plus à un des piliers de la dynamique motivationnelle de l'élève (Viau, 2009). Si nous voulons que les élèves s'engagent dans la tâche proposée, il faut qu'ils en perçoivent la valeur (ici, en termes d'apprentissage). Cette perception leur donnera la volonté d'investir la tâche et de l'investir ensemble (*Ibid.*). Cette volonté est incontournable car, sans elle, il est possible que chacun se désintéresse du point de vue des autres même s'il est différent du leur. Le travail de groupe risquerait alors de se réduire à une « juxtaposition de centrations hétérogènes les unes aux autres et sans interaction les unes sur les autres. » (*Ibid.*). Pour que cette « centration commune, fondatrice de la communication » (*Ibid.*, p. 19) puisse être atteinte, il conviendra de s'assurer que chaque membre du groupe perçoive bien le bénéfice personnel qu'il peut tirer de cette interaction autour de la tâche proposée. Ce bénéfice personnel se concrétisant en termes d'apprentissages, c'est la certitude que la réussite à l'activité proposée permettra

d'apprendre qui servira de moteur à l'engagement de chaque membre du groupe. L'objectif visé est donc l'émergence d'une spirale ascensionnelle entre le projet d'apprentissage et la satisfaction des élèves : « C'est parce que le projet permet d'apprendre qu'il est source de satisfactions et c'est parce qu'il est source de satisfactions qu'il permet d'apprendre. » (Meirieu, 1993 (2), p. 21). La perception de la valeur de l'activité étant donc déterminante pour que chacun s'y engage, le choix de cette activité sera lui aussi déterminant. Nous reviendrons sur ce point plus loin.

Par ailleurs, nous avons vu que la dynamique motivationnelle des élèves était également provoquée par la perception qu'ils ont de leur compétence à réussir. Pour cela, il faut qu'ils aient le sentiment de posséder certaines compétences requises pour parvenir à résoudre le problème proposé. Selon Mugny, les différents partenaires du conflit doivent déjà disposer de « certains instruments cognitifs, ce qui n'est pas sans rappeler la notion de zone proximale de développement. » (Mugny, 2008). Une des tâches de l'enseignant sera donc, comme nous l'avons vu précédemment, de proposer une activité qui se situe dans cette zone proximale de développement. Si cette condition n'est pas respectée, la tâche sera perçue par les élèves comme étant hors de portée ce qui aura pour conséquence « d'annuler les effets de l'interaction » (Meirieu, 1993 (2), p. 17) et d'anéantir les chances de voir un conflit sociocognitif se mettre en œuvre. Lors du choix de l'activité proposée, le rôle de l'enseignant sera donc double :

- Repérer avec précision les prérequis nécessaires pour atteindre l'objectif visé.
- S'assurer que ces élèves sont en mesure – avec un étayage approprié – de mettre en œuvre ces éléments prérequis. Ce point est absolument fondamental puisque c'est dans ces prérequis que le sujet puisera les ressources pour s'engager dans l'activité. Le conflit sociocognitif qui suivra et qui s'appuiera notamment sur ces prérequis suscitera d'abord une phase de déséquilibre puis, dans un deuxième temps, « un processus de restructuration cognitive. L'évolution qui en découlera permettra ensuite au sujet de participer à d'autres interactions sociales, sources à leur tour de nouveaux progrès. Nous retrouvons là le modèle d'une progression du développement en spirale comme Piaget l'a décrit par ailleurs. » (Perret-Clermont, 1986, p. 167)

Ces deux conditions initiales étant respectées, Winnykamen nous rappelle qu'il est important que les partenaires soient de niveaux analogues face à la tâche proposée (Winnykamen, 1998, p. 35). Dans le cas contraire, plusieurs problèmes significatifs seraient susceptibles d'apparaître. Tout d'abord, comme le souligne Mugny, il serait possible dans ces conditions que des enfants de niveau cognitif inférieur cèdent à ceux qui semblent le mieux maîtriser la tâche. Ils accepteraient « alors des solutions que ces derniers proposent, mais de manière passive, voire soumise. » (Mugny, 2008) La résolution du conflit se réaliserait donc ici par l'entremise d'une relation dominant-dominé, un « effet leader » dont il faudra absolument se prémunir.

Par ailleurs, même si cette modalité d'interaction n'est pas à exclure totalement, un écart significatif de niveaux pourrait inciter les élèves les moins compétents à procéder par simple imitation de leurs pairs plus avancés qu'eux. Or, selon Winnykamen, « l'acceptation passive du point de vue du partenaire, l'imitation, la prise d'information sur le résultat de l'autre, induisent peu de progrès. » (Winnykamen, 1998, p. 37)

Cependant, si une certaine homogénéité semble nécessaire, elle ne doit pas être accompagnée d'une homogénéité de points de vue. Il existe en effet une condition *sine qua non* à la genèse du conflit : l'existence de contradictions entre les points de vue des élèves. En effet, si les différents protagonistes ont des points de vue proches, voire identiques, le risque encouru est évidemment qu'ils produisent des solutions identiques qui ne généreront donc aucun progrès. Le rôle de l'enseignant sera alors d'induire ou d'attiser lui-même le conflit sociocognitif en suscitant des contradictions (Nonnon, 1989, p. 31). Il pourra s'agir notamment de remettre en cause les réponses des élèves ou de travailler à partir de leurs erreurs ce qui sera ainsi en mesure de générer ce fameux déséquilibre indispensable pour parvenir à faire évoluer leurs connaissances (Rémigy, 1993, p. 251). Mugny propose également de recourir à « la remise en question systématique des réponses des enfants, en usant par exemple de la contre-suggestion. » (Mugny, 2008).

Si des contradictions existent, elles doivent être clairement perçues par chacun des protagonistes. C'est la perception même du conflit, sa « saillance » (Perret-Clermont, 1986, p. 204) qui est en mesure de le rendre efficace. Si les différents protagonistes du débat ont des points de vue différents et perçoivent bien cette divergence, c'est donc pour convaincre les autres que chacun sera dans l'obligation d'argumenter, prendra ainsi du recul par rapport

à son propre point de vue et pourra ainsi le faire évoluer. Le processus recherché est donc le suivant : « l'opposition des réponses, de nature sociocognitive, constitue un déséquilibre inter-sujets, et provoque le déséquilibre cognitif intra-sujet par la prise de conscience individuelle du désaccord interindividuel. C'est par la recherche du dépassement du déséquilibre interindividuel, en coordonnant leurs points de vue que chacun des partenaires pourra dépasser son propre déséquilibre intra-individuel. » (Winnykamen, 1998, p. 36). Par ailleurs, pour étayer ce point de vue, Barlow affirme qu'en « échangeant des idées, éventuellement en affrontant des points de vue opposés au sien, l'élève apprend à raisonner en s'efforçant de convaincre (et d'abord se convaincre lui-même). » (Barlow, 1993, p. 31)

Il faudra cependant veiller à ce que chaque membre du groupe soit affectivement capable d'accepter le point de vue de l'autre. Cela passe dans un premier temps par le degré de sympathie entre les membres du groupe. Car, comme le souligne Barlow, lorsque les débats au sein d'un groupe deviennent houleux, ce n'est pas exclusivement à cause de l'incompatibilité des points de vue mais aussi, parfois, à cause des incompatibilités entre les individus eux-mêmes (Barlow, 1993, p. 77). Il semblerait donc que la condition première pour que chaque membre du groupe accepte le point de vue de l'autre soit que chaque membre du groupe accepte l'autre.

Par ailleurs, selon Meirieu, le principe d'acceptation du point de vue de l'autre ne peut être atteint que si « le plus régulièrement possible, les élèves réfèrent leur activité et confrontent leurs émotions avec les résultats intellectuels qu'ils atteignent. » (Meirieu, 1993 (2), p. 27). Le rôle de l'enseignant consistera alors en cours d'activité à faire émerger si nécessaire le bénéfice du travail en commun. Les élèves doivent acquérir la conviction que la qualité de l'échange et la prise en compte du point de vue de l'autre sont en mesure de les mener vers des apprentissages dont ils perçoivent la valeur.

Dans le même ordre d'idées, Daniel Favre attire notre attention sur une dérive possible du conflit en nous rappelant que toute déstabilisation cognitive est accompagnée d'une déstabilisation affective (Favre, 2001, p. 14). Cette déstabilisation affective étant susceptible de générer des émotions négatives (Boekaerts, 2010), il est indispensable de l'accompagner. Il s'agit d'apporter à l'élève une aide « grâce à laquelle, il va pouvoir accepter cette situation de frustration et, la traversant, acquérir les connaissances et compétences attendues. » (Favre, 2001, p. 14). Pour ce faire, plutôt qu'un conflit, Favre suggère de favoriser la genèse

d'un « débat sociocognitif. Celui-ci est à utiliser dans le cadre de la résolution de problème pour franchir un obstacle épistémologique ou une difficulté liée à des représentations préalables, signalées par la présence d'erreurs récurrentes dans les productions des élèves. »

(*Ibid.*). Ce cadre posé par Favre fait écho à notre projet de recherche sur deux points :

- Il se situe dans le cadre d'une résolution de problème, et, dans ce contexte, les différents points de vue (et donc la déstabilisation qui en découle) sont plus facilement acceptés par les protagonistes en ce sens qu'ils constituent des « hypothèses provisoires » (*Ibid.*)
- Il s'appuie sur la prise en compte des erreurs des élèves et leur octroie un aspect positif.

Nous reviendrons en détail plus loin sur ces deux points, mais ce qui en ressort d'ores et déjà, c'est l'opportunité d'un changement sensible de l'état d'esprit des protagonistes du groupe. Selon Favre, grâce à cette modalité d'accompagnement, la déstabilisation cognitive qu'ils vivent devient affectivement acceptable et l'apprentissage devient attractif pour lui-même (*Ibid.*, p. 15). Il est alors possible d'envisager que les enfants aboutissent à un réel plaisir par la conscience d'avoir « compris quelque chose, après avoir cherché, ensemble, à comprendre. » (Barth, 2004, p. 29).

Selon Favre, la fonction de l'enseignant est ici nouvelle et multiple (Favre, 2001, p. 15) :

- Organiser la classe autour de l'apprentissage de concepts.
- Être une personne ressource dans le champ des savoirs mis en œuvre dans le débat sociocognitif et non le détenteur de la solution. Nous retrouvons bien ici le principe de l'étaillage.
- Garantir l'application des règles du débat et notamment s'assurer que la qualité des relations entre élèves et avec les élèves est compatible avec un apprentissage collectif serein. Il s'agit là d'une autre facette de la posture du médiateur qui consiste, non seulement à servir d'intermédiaire entre l'élève (ou le groupe) et le savoir, mais aussi de concevoir « des situations et des dispositifs permettant à l'élève de surmonter les conflits psycho-socio-cognitifs propres à tout apprentissage » (Beillerot, 2000, p. 680).

Par ailleurs, selon Barlow, l'enseignant doit s'efforcer de privilégier les échanges entre les membres du groupe sans passer systématiquement par son intermédiaire (Barlow, 1993, p. 82). Il doit donc éviter toute posture directive et laisser les élèves interagir le plus librement possible. Ce principe est symbolisé par le double schéma suivant (*Ibid.*, p. 83) :

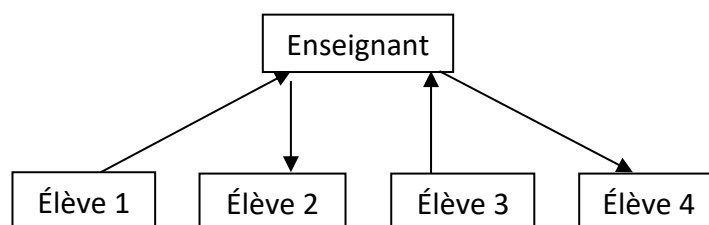


Figure 8 : posture directive dans la gestion des échanges selon Barlow

Dans cette première forme d'interactions, le passage par l'enseignant est systématique, les échanges entre élèves inexistant.

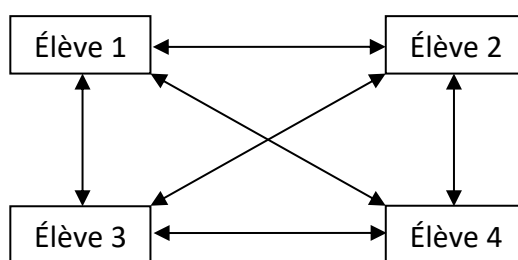


Figure 9 : posture d'accompagnant dans la gestion des échanges selon Barlow

Dans cette seconde forme d'interactions, toutes les possibilités d'échange entre les élèves sont possibles. L'enseignant demeure en arrière-plan et adopte la posture de l'accompagnant en apportant l'étayage nécessaire au bon déroulement des échanges.

Il semble donc évident que, tout en étant le « mort » dans le processus apprendre (Houssaye, 1993 (2)), l'enseignant n'en est pas moins susceptible de venir étayer l'interaction entre les apprenants en alimentant (si nécessaire) dans un premier temps le débat sociocognitif et en instaurant ensuite un processus de médiation permettant de résoudre l'opposition de points de vue et de surmonter les obstacles et les difficultés du groupe (Weil-Barais & Dumas Carré, 1998, p. 6). Céline Buchs et ses collaborateurs nous rappellent d'ailleurs que plusieurs recherches ont mis en évidence qu'un conflit entre plusieurs enfants de même niveau cognitif était générateur de progrès, notamment lorsque ce conflit est accompagné d'explications de l'enseignant lors de l'interaction (Buchs & al., 2008, p. 110). L'enseignant joue donc ici un rôle de médiateur au sein même du groupe.

Il s'agit en quelque sorte d'intervenir en trois temps :

- Dans un premier temps, l'enseignant doit solliciter les élèves afin que ceux-ci donnent leurs points de vue et exposent leurs procédures.
- Mettre en évidence les divergences de résultats, de procédures employées ou de points de vue et ainsi mettre en saillance le conflit sociocognitif.
- Jouer un rôle de médiateur entre les élèves mais aussi entre les élèves et le savoir de manière à passer du stade du conflit à celui du débat sociocognitif.

Ce point de vue nous permet d'envisager une évolution de notre modèle théorique :

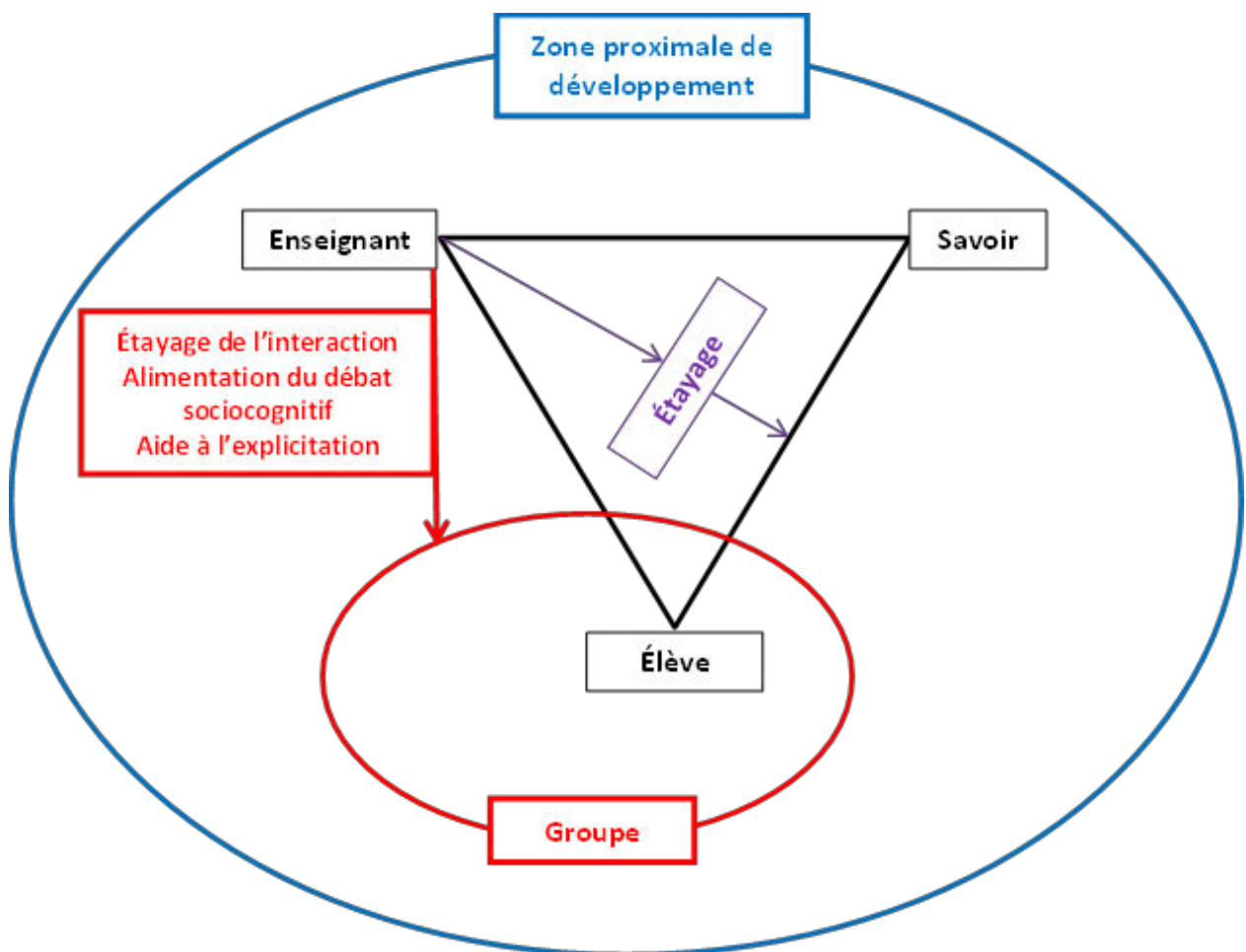


Figure 10 : modèle théorique des débats sociocognitifs étayés

Le processus d'étayage que nous proposons de mettre en œuvre dans le cadre de ce modèle théorique que nous nommerons à présent **débat sociocognitif étayé** est donc double :

- un étayage individuel consistant à permettre à chaque élève d'explicitier ses démarches et de progresser dans la résolution du problème ;
- un étayage de l'interaction entre les élèves passant essentiellement par une alimentation du débat sociocognitif (mise en saillance des divergences de points de vue notamment).

Il s'agira donc en quelque sorte de se préoccuper de la bonne marche du groupe sans pour autant oublier que l'objectif final est que chacun puisse progresser. Mais il ne faut pas non plus négliger le mouvement inverse qui, selon Britt-Mari Barth permet aux « compréhensions des uns et des autres [de] se dégager et se comparer pour aboutir à une compréhension commune » (Barth, 2004, p. 31). Il y a donc finalement une double action bénéfique réciproque entre le groupe et l'individu. Finalement, de même que Meirieu affirmait que « Différencier, c'est avoir le souci de la personne sans renoncer à celui de la collectivité²⁷ », nous émettons l'hypothèse que pour obtenir une efficacité optimale dans une activité collective étayée de résolution de problème, il faut avoir le souci de la réussite de chacun tout en sachant que la condition *sine qua non* de cette réussite, c'est la réussite de l'interaction sociale, mais que la réussite de l'interaction sociale dépend en retour de l'implication de chacun.

Enfin, comme le montre notre modèle, il est indispensable de se préoccuper du niveau de complexité de l'activité proposée afin que celle-ci se situe dans la zone proximale de développement de chaque élève. Il est donc temps pour nous de nous préoccuper de cette pièce manquante de notre puzzle théorique : le support d'activité choisi pour l'activité du groupe.

²⁷ http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDwQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ac-grenoble.fr%2Fien.bourgoin3%2FIMG%2Fpdf_La_pedagogie_differenciee.pdf&ei=t_pAU_yXKYSJOAXc9IGoDw&usg=AFQjCNHmMimopBf7U9rhWovIspv7v8VHIQ&bvm=bv.64125504,d.d2k&cad=rja – Page consultée le 06/04/2014

Chapitre 5 Le débat sociocognitif étayé dans le cadre de la résolution de problèmes mathématiques portant sur la proportionnalité

Si nous avons choisi de focaliser notre recherche sur la résolution de problèmes, c'est parce que les instructions officielles ne cessent de rappeler qu'elle occupe une position centrale dans les activités mathématiques menées à l'école élémentaire²⁸. Parmi ces activités, la résolution de problèmes entrant dans le champ de la proportionnalité est particulièrement importante (Boisnard, Houdebine, Julo, Kerboeuf & Merri, 1994, p. 20).

Nous allons tout d'abord nous pencher sur cette délicate notion avant d'aborder les difficultés des élèves, puis nous tenterons d'élaborer un schéma d'étayage possible dans le cadre d'un travail en petit groupe.

1 La proportionnalité : cadre mathématique

1.1 Définitions

Selon Boisnard, Houdebine, Julo, Kerboeuf et Merri, une situation de proportionnalité peut être définie comme étant « une situation dans laquelle deux ou plusieurs grandeurs sont liées par des relations linéaires ou multilinéaires. » (*Ibid.*, p. 74) Plus loin, Boisnard et al. soulignent que la proportionnalité n'est pas un concept à proprement parler. Il s'agit plutôt d'une « manière de modéliser la réalité en se servant de concepts mathématiques (comme les réels et la linéarité...) et des langages qui servent à exprimer ces concepts (comme les tableaux, les graphiques...) » (*Ibid.*)

De son côté, Vergnaud considère que la proportionnalité trouve sa place dans le champ conceptuel des structures multiplicatives qui comprend « l'ensemble des situations dont le traitement implique une ou plusieurs multiplications ou divisions, et l'ensemble des

²⁸ Voir notamment : Recommandations pour la mise en œuvre des programmes, circulaire n° 2014-081 du 18-6-2014, consultée sur http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=80467 le 01/03/2015

concepts et théorèmes qui permettent d'analyser ces situations : proportion simple et proportion multiple, fonction linéaire et n-linéaire, rapport scalaire [...] » (Vergnaud, 1990, p. 147)

Plus concrètement, la proportionnalité se fonde sur l'égalité des rapports entre deux suites de nombres non nuls : les suites de nombres (x_1, x_2, \dots, x_n) et (y_1, y_2, \dots, y_n) sont proportionnelles si : $x_1/y_1 = x_2/y_2 = \dots = x_n/y_n = k$, k désignant le coefficient de proportionnalité.

La fonction linéaire correspondante est donc f telle que $f(x) = kx$

1.2 Propriétés

Parmi les propriétés des fonctions linéaires, nous ne retiendrons que celles qui sont utiles pour résoudre une situation relevant de la proportionnalité à l'école élémentaire. Il s'agit des deux propriétés suivantes appelées propriétés de linéarité (Cerquetti-Aberkane, 2012, p. 208-209) :

Soit f , une fonction linéaire :

- pour tout réel n , $f(nx) = nf(x)$ et pour tous réels n_1 et n_2 , $f(n_1x_1 + n_2x_2) = n_1f(x_1) + n_2f(x_2)$
- $f(x_1 + x_2) = f(x_1) + f(x_2)$

1.3 Représentations sémiotiques

1.3.1 Le tableau de proportionnalité

Un tableau de proportionnalité est un tableau dans lequel on multiplie la première ligne par le coefficient de proportionnalité afin d'obtenir la deuxième ligne. Soit f , une fonction linéaire telle que $f(x) = kx = y$ (k étant le coefficient de proportionnalité) :

x	x_1	x_2	x_3	...	x_n
k	y_1	y_2	y_3	...	y_n

Tableau 4 : tableau de proportionnalité

Cette représentation est particulièrement adaptée pour mettre en évidence les propriétés de linéarité.

Prenons le problème suivant en guise d'exemple : Une place de cinéma coûte 5,50 €. Combien coûtent 2, 3, 4, 5, 10 places ?

Le tableau de proportionnalité correspondant à cette situation permet de mettre en évidence les propriétés de linéarité :

Nombre de places	1	2	3	4	5	10
Prix à payer (€)	5,50	11	16,50	22	27,50	55

Tableau 5 : tableau de proportionnalité mettant en évidence les propriétés de linéarité

① : $f(x_1 + x_2) = f(x_1) + f(x_2)$: prix de 5 places = prix de 2 places + prix de 3 places : $11 + 16,50 = \underline{27,50 \text{ €}}$

② : $f(nx) = nf(x)$: le prix de 4 places, c'est deux fois le prix de 2 places : $11 \times 2 = \underline{22 \text{ €}}$

③ : $f(nx) = nf(x)$: le prix de 10 places, c'est 10 fois le prix d'une place : $5,50 \times 10 = \underline{55 \text{ €}}$

Comme le soulignent Boisnard & al., l'intérêt du tableau de proportionnalité est qu'il permet d'énoncer dans des termes simples les propriétés de linéarité (Boisnard & al., 1994, p. 82) :

- « On obtient la deuxième ligne à partir de la première en multipliant par un nombre.
- On peut additionner deux colonnes.
- On peut multiplier une colonne par un nombre. »

Enfin, un cas particulier de cette première modalité de représentation est le tableau à quatre nombres qui permet de faire apparaître l'égalité des produits en croix (utile comme nous le verrons plus tard pour le calcul de la quatrième proportionnelle dans le cadre de la règle de trois mais qui ne figure cependant plus au programme de l'école élémentaire actuellement) :

x_1	x_2
y_1	y_2

Égalité des produits en croix :

$$x_1 \times y_2 = x_2 \times y_1 \quad \text{ou} \quad x_1 = x_2 \times y_1 / y_2$$

1.3.2 La représentation graphique

Sur le plan graphique, une fonction linéaire prend la forme d'une droite passant par l'origine comme le montre ce graphique²⁹:

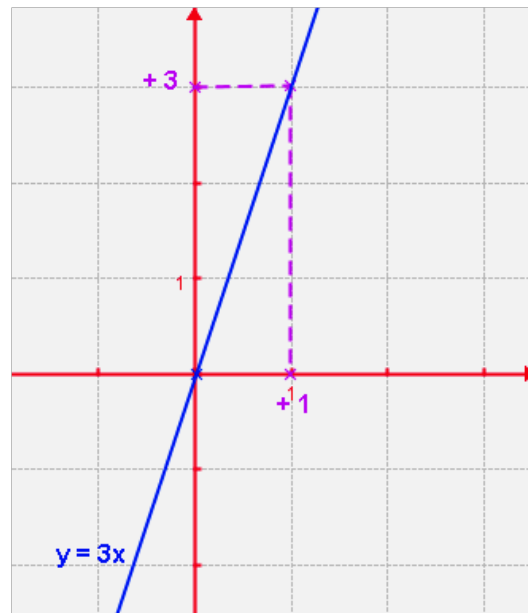


Figure 11 : représentation graphique d'une fonction linéaire

1.4 Typologie des situations multiplicatives

Comme nous l'avons vu précédemment, la proportionnalité appartient au champ conceptuel des structures multiplicatives (Vergnaud, 1990).

Selon Vergnaud, la particularité des situations multiplicatives est que, dans les cas les plus simples (structure de proportion simple ou isomorphisme de mesure), elles mettent en œuvre une relation entre quatre variables et que d'après la nature de cette relation, on peut repérer quatre catégories de problèmes élémentaires (*Ibid.*, p. 153) :

²⁹<http://www.educastream.com/fonctions-lineaires-3eme> page consultée le 04/03/2015

- **La multiplication :**

$$\begin{array}{r|l} 1 & a \\ b & x \end{array}$$

Exemple : Une bouteille de jus de fruit coûte 1,20 €. Quel est le prix de 5 bouteilles ?

- **La division partition :**

$$\begin{array}{r|l} 1 & x \\ b & c \end{array}$$

Exemple : Paul a acheté 5 bouteilles de jus de fruit identiques. Il a payé 6 € pour les 5 bouteilles. Quel est le prix d'une bouteille ?

- **La division quotient :**

$$\begin{array}{r|l} 1 & a \\ x & c \end{array}$$

Exemple : Paul a acheté des bouteilles de jus de fruit à 1,20 € l'unité. En tout, il a payé 6 €. Combien a-t-il acheté de bouteilles ?

- **La quatrième proportionnelle :**

$$\begin{array}{r|l} a & b \\ c & x \end{array}$$

Exemple : Paul a acheté 2 bouteilles de jus de fruit identiques. Il a payé 2,40 € pour ces deux bouteilles. Quel prix aurait-il payé s'il avait acheté 6 bouteilles ?

Vergnaud constate qu'au-delà de la variété de ces situations, il existe une variété dans les difficultés liées notamment aux valeurs numériques mises en jeu (*Ibid.*) et notamment à la présence ou non de nombres décimaux dans l'énoncé. Il nous faudra être attentif à cela dans les situations que nous proposerons aux élèves afin de ne pas introduire de difficultés

supplémentaires qui ne seraient pas directement liées à une mauvaise maîtrise du concept de proportionnalité.

Au-delà de ces problèmes de structure de proportion simple, il existe d'autres catégories plus complexes. Parmi celles-ci, nous serons amené à en aborder deux :

- **La structure de proportion simple composée** (Levain, 1997, p. 45) :

M1	M2	M3
1	$f(1)$	
	1	$f'(1)$
x		$f' \circ f(x)$

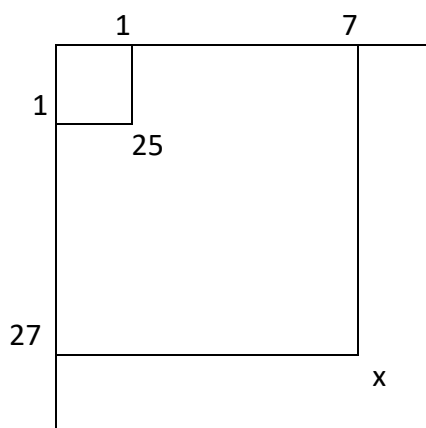
Cette structure comporte trois espaces de mesures (M1, M2 et M3). La fonction linéaire f permet de passer de M1 à M2 et la fonction linéaire f' permet de passer de M2 à M3. Le passage de M1 à M3 correspond donc à la fonction linéaire composée $f' \circ f$.

Exemple : Un enseignant achète des boîtes de stylos pour ses élèves. Un stylo coûte 1,50 € et il y a 12 stylos par boîte. Combien dépense-t-il s'il achète 3 boîtes ?

- **La structure de proportion double** (*ibid.*, p. 46) :

Elle met également en relation trois espaces de mesure, l'un d'eux étant proportionnel aux deux autres.

- Exemple : Un séjour en classe de découverte coûte 25 € par élève et par jour. Combien une classe de 27 élèves paie-t-elle pour un séjour d'une semaine ?



Dans le cadre du dispositif que nous mettrons en œuvre, nous ne proposerons pas systématiquement ces deux dernières catégories de problèmes (tout dépendra des difficultés rencontrées par les élèves). Nous nous intéresserons donc plus particulièrement aux problèmes mettant en œuvre la recherche de la quatrième proportionnelle et nous allons voir qu'au sein de cet ensemble de situations, il existe une variété impliquant des procédures de résolution différentes.

1.5 Différentes situations de proportionnalité : différentes procédures de résolution

Comme le constatent Boisnard & al., le choix de la procédure de résolution d'un problème relevant de la proportionnalité dépend des relations qui existent entre les grandeurs mises en jeu (Boisnard & al., 1994, p. 48). Si nous privilégions la relation entre deux valeurs issues de la même catégorie, nous parlerons de procédure interne ou procédure scalaire ; dans le cas contraire, nous parlerons de procédure externe ou procédure fonction.

1.5.1 Procédure scalaire

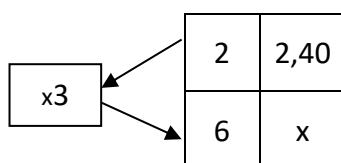
Cette première catégorie de procédures privilégie la relation entre deux valeurs issues de la même catégorie.

Reprenons l'exemple utilisé plus haut : Paul a acheté 2 bouteilles de jus de fruit identiques. Il a payé 2,40 € pour ces deux bouteilles. Quel prix aurait-il payé s'il avait acheté 6 bouteilles ?

Nous pouvons représenter cette situation sous forme d'un tableau de proportionnalité à quatre cases :

2	2,40
6	x

La procédure scalaire met en avant le rapport « x 3 » entre 2 bouteilles et 6 bouteilles. On obtient donc la situation suivante :



Le résultat s'obtient donc par le produit $2,40 \times 3$.

La fameuse *règle de trois* est un cas particulier de procédure scalaire qui passe par un retour systématique à l'unité. Si nous conservons notre exemple, la règle de trois se décompose – comme son nom l'indique – en trois temps (Perraudeau, 2002, p. 25) :

1. Si deux bouteilles coûtent 2,40 €...
2. Alors une bouteille coûte $2,40 / 2 = 1,20$ €...
3. Donc 6 bouteilles coûtent $1,20 \times 6 = 7,20$ €

Dans notre exemple, cette procédure n'est pas efficace, le rapport « x 3 » entre 2 bouteilles et 6 bouteilles semble – *a priori* – l'être davantage. Cependant, dans certaines situations, le retour à l'unité peut être utile, voire pratique comme nous le rappelle Cerquetti-Aberkane à travers cet exemple (Cerquetti-Aberkane, 2012, p. 210) : *2 petits pains coûtent 1,60 €. Quel est le prix de 15 petits pains ?*

Nous pouvons représenter cette situation ainsi :

2	1,60
15	x

Le passage de 2 à 15 n'étant pas évident pour certains élèves, il peut sembler plus simple de passer par la valeur de l'unité (un petit pain coûte 0,80 €) et de multiplier ensuite cette valeur par 15 pour obtenir le résultat.

Cerquetti-Aberkane remarque cependant que dans certains cas, ce retour à l'unité peut poser des difficultés aux élèves et être dépourvu de sens.

Exemple (*Ibid.*) : une mousse au chocolat pour 9 personnes nécessite 6 œufs. Combien d'œufs faudra-t-il pour faire une mousse au chocolat destinée à 15 personnes ?

9	6
15	x

Le retour à l'unité (passage de 9 personnes à une personne) implique un calcul plus complexe ($6/9$) et produit un résultat dénué de sens et inexploitable pour les élèves (0,66666... œufs par personne).

Ces deux exemples nous permettent de constater qu'il n'existe pas, *a priori*, une bonne procédure puisqu'une même procédure peut s'avérer efficiente avec certaines valeurs numériques, moins avec d'autres et complexe, voire dénuée de sens avec d'autres encore. Nous reviendrons plus loin sur ce point important.

1.5.2 Procédure fonction

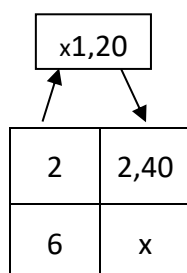
La procédure fonction ou procédure externe privilégie le passage d'une catégorie à l'autre en utilisant le coefficient de proportionnalité.

Reprenons notre exemple de départ : Paul a acheté 2 bouteilles de jus de fruit identiques. Il a payé 2,40 € pour ces deux bouteilles. Quel prix aurait-il payé s'il avait acheté 6 bouteilles ?

Nous pouvons représenter cette situation ainsi :

2	2,40
6	x

La procédure fonction privilégie le passage de 2 bouteilles à 2,40 € en utilisant le coefficient de proportionnalité $k = 1,20$:



1.5.3 Autres procédures

Hormis ces deux grandes catégories, Boisnard & al. nous rappellent que les élèves peuvent utiliser d'autres procédures (Boisnard & al., 1994, p. 42-43) :

- Les écarts constants :

Exemple : pour préparer une citronnade, Mme Bèlagrume ajoute 5 g de sucre pour 10 cl d'eau citronnée. Quelle masse de sucre met-elle dans une cruche de 50 cl ?

L'une ou l'autre des deux procédures évoquées précédemment peut aisément être utilisée dans cette situation. Cependant, certains élèves pourront opter pour une troisième procédure consistant à former une première suite de valeurs (quantité d'eau citronnée) avec un écart constant de 10 cl entre deux valeurs successives et de former une deuxième suite correspondante (quantité de sucre ajoutée) en conservant des écarts constants de 5 g entre deux valeurs successives :

cl	g
10	5
20	10
30	15

- La procédure additive :

Exemple : pour préparer une citronnade, Mme Bèlagrume ajoute 10 g de sucre pour 20 cl d'eau citronnée. Quelle masse de sucre met-elle dans une cruche de 30 cl ?

Le raisonnement pourra être le suivant : « 30 cl, c'est 20 cl + la moitié de 20 cl, donc il faut mettre 10 g de sucre + la moitié de 10 g. »

	+	=	
cl	20	10	30
g	10	15	25

Nous constatons donc que, face à la pluralité des situations, il existe une pluralité des procédures de résolution. Le problème qui se pose maintenant consiste à savoir quelles procédures sont effectivement utilisées par les élèves et quelles sont les raisons pouvant expliquer le choix d'une procédure au détriment d'une autre.

1.6 Le choix de la procédure de résolution

Comme nous l'avons vu précédemment, le choix de la procédure devrait probablement dépendre avant tout des relations que les élèves perçoivent entre les nombres puisque telle procédure peut s'avérer efficiente dans une situation mais pas dans une autre. C'est ce qu'affirment Boisnard & al. lorsqu'ils écrivent : « on sait maintenant que le choix de la procédure est essentiellement lié aux grandeurs mises en jeu par le problème et aux relations qui existent entre ces grandeurs. » (*Ibid.*, p. 48)

Ce point de vue expert, même s'il nous semble parfaitement logique, n'est peut-être pas si évident pour des élèves en cours d'apprentissage et certaines recherches montrent que, face à une situation donnée, les élèves utilisent diverses procédures (voir notamment Boisnard & al., 1994 et Perraudeau, 2002).

Plusieurs expérimentations menées par Perraudeau auprès d'élèves de CM2 mettent en évidence deux tendances (Perraudeau, 2002, p. 90-91) :

- Les élèves utilisent en grande majorité les procédures scalaire et fonction.
- La procédure scalaire est mise en œuvre avec plus de réussite que la procédure fonction (ce dernier élément est toutefois en contradiction avec les travaux de Levain (1997) qui n'observe pas de différence significative entre les taux de réussite des deux procédures).

Par ailleurs, de leur côté, Boisnard & al. démontrent que face à un problème donné, les élèves d'une même classe peuvent proposer des procédures de résolution différentes. (Boisnard & al., 1994, p. 41-45). Ce résultat tend à démontrer que la procédure mise en œuvre par un élève peut être assimilée à « une série de règles qu'il se donne ou qu'il applique, qu'il ne maîtrise pas totalement mais qui lui paraissent pertinentes pour le problème donné. » (*Ibid.*, p. 37)

Par ailleurs, cette variété de procédures observée dans une classe pour un problème donné, tend à prouver que la procédure employée ne dépend pas de l'enseignement reçu : « Ces règles sont issues de l'apprentissage mais n'ont pas été nécessairement enseignées. » (*Ibid.*) Ce principe fait notamment écho aux travaux menés par Jean Julo dans le cadre de sa thèse (Julo, 1982).

La conséquence de cela est évidente et devra nous guider dans nos interventions auprès des élèves : l'enseignant doit aider les élèves à expliciter les procédures qu'ils mettent en œuvre et, au-delà de cette explicitation individuelle, c'est la confrontation des différentes procédures qu'il faut viser. De cette manière, l'élève pourra élargir peu à peu son champ de maîtrise des différentes procédures de résolution possible. C'est ce point de vue que défendent Boisnard & al. : « Plutôt qu'un apport de règles toutes faites, cette démarche où l'enseignant gère les procédures permet de faire évoluer, de manière assez naturelle, l'idée que l'élève se fait de la proportionnalité. On pense en effet actuellement, que la mise en place à long terme d'une bonne compréhension passe par la maîtrise de l'ensemble des procédures permettant de résoudre un problème, chacune d'elles faisant apparaître plus nettement certaines propriétés du modèle. » (Boisnard & al., 1994, p. 40)

L'objectif des débats sociocognitifs étayés centrés sur des situations de proportionnalité sera de permettre aux élèves d'expliquer leurs procédures de résolution, de les confronter et de déterminer ensemble, face à une situation singulière, laquelle est la plus efficace. Pour cela, il faudra donc passer par une phase initiale de résolution individuelle. Celle-ci étant susceptible d'engendrer des difficultés variées, il nous semble pertinent de nous pencher sur les difficultés que les élèves rencontrent dans le cadre d'activités de résolution de problèmes.

2 Les difficultés des élèves dans la résolution de problèmes

Nous allons dans un premier temps aborder de façon générale certaines difficultés des élèves en mathématiques. Nous constaterons ainsi que le dispositif d'aide envisagé peut – par sa forme – constituer une modalité de remédiation pertinente.

Nous nous pencherons ensuite de façon plus précise sur les difficultés liées au concept de proportionnalité.

2.1 Quelques points de vue sur les difficultés des élèves en mathématiques

Pour expliquer certaines difficultés des élèves en mathématiques, Stella Baruk affirme que depuis la nuit des temps, « les mathématiques n'ont jamais été comprises que par une toute petite minorité de personnes, dans n'importe quelle société. [...] Les mathématiques ont toujours été synonymes de difficulté, de contrainte, de savoir réservé à des gens qui seraient différents des autres. » (Baruk, 1985, p. 32). Selon elle, c'est l'absence de sens dans l'enseignement des mathématiques qui est à l'origine de bon nombre de difficultés des élèves : « Le sens : question qui comme un soleil noir rayonne en les obscurcissant dans toutes les voies qui partent de l'enseignement des mathématiques ou y aboutissent. » (*Ibid.*, p. 29).

Par ailleurs, Baruk insiste sur le fait que cette absence de sens et les difficultés qui en découlent sont à l'origine de souffrances et d'angoisses qui peuvent être irréversibles. Il semblerait donc que notre tâche première soit d'empêcher que les élèves ne soient en souffrance, ou dans une situation d'angoisse telle que tout apprentissage deviendrait impossible. Ce point de vue est partagé par Lise Saint-Laurent lorsqu'elle affirme que : « pour donner le goût de la mathématique aux élèves en difficulté, l'enseignant doit : [...] modeler une attitude enthousiaste envers la mathématique ; encourager les efforts [ou encore] voir l'erreur comme une occasion d'apprendre. » (Saint-Laurent, 2008, p. 281), point de vue que nous avons déjà abordé lorsque nous nous sommes intéressé aux aspects affectifs de l'acte d'apprentissage.

Au-delà de ces aspects affectifs touchant au développement de la motivation intrinsèque des élèves, Saint-Laurent propose plusieurs éléments concrets permettant d'assurer ce qu'elle nomme, selon son propre point de vue, « un bon enseignement » en mathématiques (*Ibid.*, p. 282) :

- enseigner les stratégies et permettre aux élèves de les exercer en favorisant le dialogue et la discussion ;
- employer un questionnement qui stimule le raisonnement et la réflexion ;
- encourager les élèves à échanger entre eux (rompre l'isolement cognitif des élèves en difficulté) ;
- favoriser la métacognition.

Même si certains éléments évoqués par Saint-Laurent nous semblent intéressants (notamment encourager les échanges entre élèves et favoriser le dialogue et la discussion ainsi que la métacognition), il convient de considérer le principe consistant à « enseigner des stratégies » avec beaucoup de prudence. En effet, le risque est grand de tomber dans deux travers qui pourraient entraver considérablement la progression des élèves :

- Le premier de ces travers résiderait dans le fait de leur enseigner les stratégies qui nous paraissent les plus efficaces dans une situation donnée. Nous risquerions dans ce cas de nous retrouver dans une situation évoquée notamment par Baruk (1985, p. 79) et consistant à ne pas être en mesure de comprendre, voire de percevoir le fait qu'un élève ne comprenne pas un fait mathématique qui nous semble évident en tant qu'expert.
- Le second travers consisterait à privilégier le guidage à la guidance et de baliser le raisonnement de l'élève de manière à lui faire suivre le cheminement que nous-même avons tracé. Ce second point nous amène d'ailleurs à considérer également avec prudence le principe consistant, selon Saint-Laurent, à « employer un questionnement qui stimule le raisonnement et la réflexion ». Ce questionnement ne doit pas dans un premier temps influencer le raisonnement de l'élève mais plutôt l'aider à le mettre en mot et le conscientiser.

Par ailleurs, toujours pour aller dans le sens de ce que proposera notre dispositif d'aide, Saint-Laurent met en avant la pertinence du travail en petits groupes pour mettre en œuvre l'aide aux élèves en difficulté en mathématiques : « Une fois établis les besoins des élèves faibles, il s'agit de donner un enseignement en petit groupe suivi d'une pratique guidée offrant de l'étaillage par le questionnement, le dialogue et la rétroaction à l'élève. » (*Ibid.*, p. 289). Même si, encore une fois, nous préférons nous appuyer sur une posture de guidance au détriment de ce que Saint-Laurent nomme « pratique guidée » qui évoque davantage le guidage, ce point de vue rejoint néanmoins dans ses grandes lignes celui de Jean Julo lorsqu'il évoque l'importance des « interactions sociocognitives » c'est à dire « toutes les interactions sociales qui peuvent intervenir lors de la résolution d'un problème donné : entre l'enseignant et l'élève qui résout mais aussi entre deux ou plusieurs élèves travaillant sur le même problème. » (Julo, 2005, p. 50).

Ce point de vue est également mis en avant par Arnaud Simard concernant la proportionnalité : « La recherche de la procédure la plus efficace par débat avec les élèves peut certainement jouer un rôle important dans l'acquisition de l'autonomie face aux problèmes de proportionnalité » (Simard, 2012, p. 49).

Il semblerait donc que l'aide aux élèves en difficulté en mathématiques, et notamment dans le champ de la proportionnalité, passe par un travail collectif centré sur l'explicitation des procédures qu'ils mettent en œuvre durant leur activité pour résoudre les situations qui leur sont proposées. C'est donc bien sur cette explicitation par les élèves – étayée par l'enseignant – que s'appuieront nos débats sociocognitifs étayés.

2.2 Le concept de proportionnalité : apports de la psychologie génétique

Dans sa thèse de doctorat, Julo nous rappelle que de nombreux travaux ont émis l'hypothèse de « contraintes psycho-génétiques très fortes au niveau de l'acquisition de la proportionnalité » (Julo, 1982, p. 17).

Parmi ces travaux, on peut tout d'abord citer ceux de Piaget dont le premier point de vue (1955) était que la maîtrise de la proportionnalité ne pouvait être acquise qu'au stade de la pensée formelle, c'est-à-dire aux alentours de 12-13 ans (Levain, 1997, p. 22). Cependant, lors de travaux postérieurs (1968), Piaget a montré que certains enfants étaient capables de résoudre des problèmes de proportionnalité dès le stade des opérations concrètes (c'est-à-dire à partir de 9 ans) à condition que les valeurs numériques soient des « petits entiers » et que les rapports en jeu soient simples (*Ibid.*, p. 25).

Dans les années 70-80, plusieurs recherches sont venues amender ou remettre en cause le modèle piagétien. Parmi celles-ci, nous évoquerons celle de Ricco (1978) dont les travaux ont mis en évidence une évolution des conduites des enfants en fonction de leur âge face aux problèmes relevant de la proportionnalité (Julo, 1982, p. 26-27). Pour Ricco, l'évolution des procédures mises en œuvre par les enfants entre 7 et 12 ans se fait en trois paliers :

- Dans un premier temps, l'enfant utilise des procédures qui ne tiennent pas compte de la proportionnalité mais qui lui permettent de repérer l'aspect croissant d'une fonction et qui tendent à l'amener à rechercher une constante de croissance.

- Dans un second temps, l'enfant met en œuvre systématiquement diverses procédures afin de repérer cette constante.
- Dans un troisième temps, l'enfant est capable de reconnaître la valeur unitaire en utilisant diverses procédures (écart constant, opérateur fonction) et intègre donc la notion de proportion.

En 1985, Case, tout comme Piaget, définit quatre stades correspondant à ce qu'il appelle des « structures de contrôle » qui permettent aux élèves de résoudre différentes catégories de problèmes en fonction de leur âge (Levain, 1997, p. 32) :

- la structure de contrôle sensori-motrice (4 à 18 mois) ;
- la structure de contrôle relationnelle (18 mois à 5 ans) ;
- la structure de contrôle dimensionnelle (de 5 à 11 ans) ;
- la structure de contrôle vectorielle (11 à 18 ans).

Pour Case, la notion de proportion se construit à la fin du stade de la structure dimensionnelle donc aux alentours de 11 ans (Perraudeau, 2002, p. 32).

Ces différentes recherches convergent vers une même tendance consistant à penser que l'acquisition du concept de proportionnalité tend à se construire à partir de 9 ou 10 ans. C'est la raison pour laquelle notre dispositif de débat sociocognitif étayé sera proposé à des enfants de CM1 ou de CM2. De manière à affiner notre choix, nous proposerons donc à des élèves de CM1 et de CM2 un test exploratoire qui consistera en une série de problèmes à résoudre seuls. Ces problèmes appartiendront aux différentes catégories de problèmes multiplicatifs que nous avons inventoriées plus haut et pourront privilégier pour certains d'entre eux, par le truchement des valeurs numériques proposées, telle procédure au détriment d'une autre. D'autres n'induiront pas de procédure particulière.

Mais avant de nous déterminer sur le corpus de problèmes que nous emploierons dans ce test exploratoire, puisque les élèves auront à les effectuer seuls, il semble pertinent de nous pencher sur les difficultés qu'ils sont susceptibles de rencontrer et qui ne sont pas exclusivement liées à la proportionnalité.

2.3 Mémoire et résolution de problèmes

Nous avons vu précédemment que la mémoire était une fonction cognitive de haut niveau dont l'importance est considérable dans l'activité de résolution de problèmes. Perraudon attire notre attention sur le fait que des procédures de calcul mal maîtrisées surchargent la mémoire de travail et peuvent entraîner une perte des informations utiles au raisonnement menant à la résolution du problème (Perraudon, 2006). Dans le même ordre d'idées, Delannoy souligne que le fait de disposer d'automatismes de calcul bien maîtrisés allège la charge de la mémoire de travail et permet aux élèves de ne pas perdre le fil du problème (Delannoy, 1994). Ces automatismes de calcul étant stockés dans la mémoire à long terme, celle-ci est donc également mobilisée. C'est ce que nous rappelle Jean-François Richard : « Dans une situation de résolution de problème, on doit d'une part conserver momentanément des informations dont on a besoin pour des traitements ultérieurs (données du problème, résultats déjà calculés...), d'autre part rechercher en mémoire à long terme des connaissances, des règles d'action utilisées pour la résolution. » (Richard, 1982, p. 10).

Face à des situations complexes telles que celles que nous aborderons dans notre dispositif d'aide, il faudra faire en sorte de ne pas saturer cette mémoire de travail et de fournir aux élèves l'étayage dont ils auront besoin pour ne pas perdre le fil du problème. Or, comme nous l'avons vu plus haut, la mémoire de travail est assimilable à la mémoire à court terme et, Richard nous rappelle que « la rétention en mémoire à court terme [...] est liée au QI » (*Ibid.*, p. 13). Par ailleurs, Richard nous rappelle que des recherches datant de la fin des années 60 ont mis en évidence une corrélation certaine entre l'empan mnésique (assimilable à la capacité de la mémoire de travail) et la réussite dans la résolution de problèmes. Il y a donc fort à penser que les élèves en difficulté que nous accueillerons dans notre dispositif auront des capacités de mémoire de travail relativement limitées.

Cette limitation de l'empan mnésique est intimement liée à certains types de difficultés que rencontrent les élèves dans l'activité de résolution de problèmes et notamment les difficultés dans la lecture de l'énoncé et les difficultés dans la prise en compte et le traitement des données (*Ibid.*).

Nous reviendrons plus loin sur les difficultés des élèves dans les activités de résolution de problèmes. Mais dans un premier temps, si nous voulons être en mesure de nous appuyer efficacement sur les erreurs des élèves, il nous semble nécessaire d'établir une typologie des difficultés des élèves en mathématiques au regard des différents types d'erreurs qu'ils sont susceptibles de commettre.

2.4 Vers une typologie des erreurs des élèves en mathématiques

Différents auteurs tels qu'Astolfi ou Brousseau ont élaboré des typologies d'erreurs qui ne concernent pas uniquement le champ des mathématiques.

Nous avons choisi de nous intéresser plus particulièrement à une typologie proposée par Roland Charnay et Michel Mante en 1992. En préambule à cette typologie, Charnay et Mante insistent sur le fait qu'il ne convient de s'intéresser qu'aux erreurs « significatives » qui ont la double particularité d'être « reproductibles » et qui « peuvent être mises en relation avec d'autres avec lesquelles elles forment une sorte de réseau ou de système d'erreurs. » (Charnay & Mante, 1992, p. 5).

Ils sont rejoints en ce sens par Brousseau qui suggère de ne tenir compte d'une erreur d'un élève qu'à certaines conditions (Brousseau, 2000-2001, p. 17) :

- « a) que la production de cette erreur soit suffisamment fréquente chez cet élève, ou suffisamment répandue sur un ensemble d'élèves,
- b) que cette erreur ait des conséquences importantes sur d'autres acquisitions ou sur le déroulement ordinaire de l'enseignement,
- c) et surtout que l'on puisse lui rattacher des décisions didactiques, relativement à l'organisation ou à la gestion de l'enseignement. ».

Les erreurs que commettent les élèves dans les activités de résolution de problèmes et notamment dans le champ de la proportionnalité semblent bien rentrer dans ce cadre pour trois raisons qui rejoignent les conditions émises par Brousseau :

- Elles sont liées à des procédures défectueuses, donc reproductibles.

- Les difficultés à l'origine de ces erreurs sont susceptibles de freiner considérablement les élèves dans leurs apprentissages futurs (approche des fonctions linéaires puis des fonctions affines notamment).
- Ces difficultés entraînent la mise en place de dispositifs de remédiation (tels que les débats sociocognitifs étayés).

En préambule à leur typologie, Charnay et Mante proposent un mode de traitement adapté à chaque catégorie d'erreur. Ce mode de traitement est schématisé par l'organigramme ci-dessous (Charnay & Mante, 1992, p. 6) :

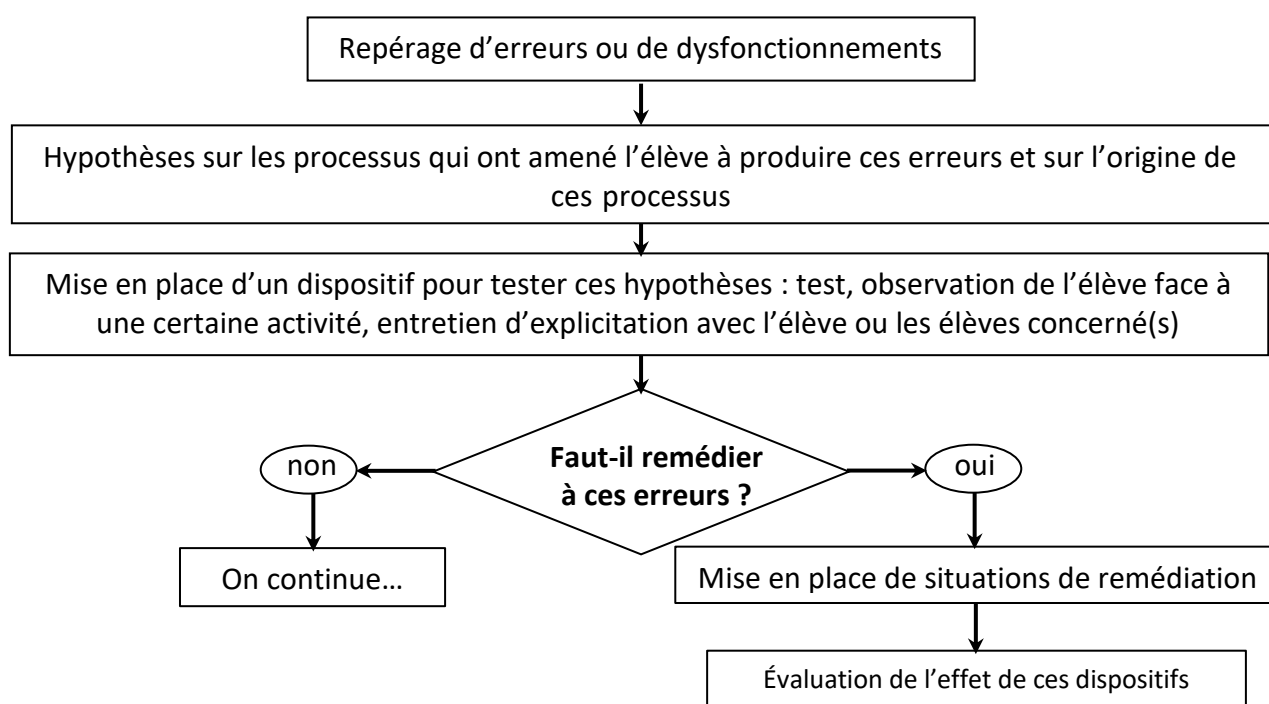


Figure 12 : organigramme du traitement de l'erreur selon Charnay et Mante

Sur le fond comme sur la forme, cette démarche présente un certain nombre d'analogies avec la démarche globale des débats sociocognitifs étayés. Nous retrouvons en effet dans ce modèle :

- la prise en compte initiale des erreurs des élèves (évaluation diagnostique qui servira à déterminer quels élèves participeront au dispositif) ;
- l'émission d'hypothèses sur l'origine des difficultés observées et la mise en place d'un dispositif d'aide s'appuyant notamment sur l'observation de l'élève en activité et sur l'explicitation des procédures mises en œuvre ;

- l'évaluation de l'efficacité du dispositif d'aide suite à la remédiation.

Dans la typologie qu'ils proposent, Charnay et Mante distinguent trois grands types d'erreurs : les erreurs en relation avec les caractéristiques de l'apprenant, les erreurs liées aux conceptions des élèves par rapport à un savoir déterminé et les erreurs liées au contrat didactique.

2.4.1 Les erreurs en relation avec les caractéristiques de l'apprenant

Selon Charnay et Mante, il convient de distinguer :

- Les erreurs d'origine ontogénétique dues aux limitations du sujet (neurophysiologiques notamment) à un moment précis de son développement. Cette première catégorie renvoie notamment à l'épistémologie génétique et aux différents stades de développement décrits par Piaget.
- Les erreurs dues aux limitations des capacités dans le domaine du traitement de l'information. Charnay et Mante, en s'appuyant sur les travaux de Jean-François Richard, évoquent principalement les limitations de mémoire de travail qui pourraient être à l'origine d'une charge mentale de travail excessive.
- Les erreurs dues à des caractéristiques personnelles de l'individu. L'origine de ces erreurs peut être liée à la représentation que l'élève a des mathématiques, à la représentation que l'élève a de lui-même comme mathématicien, à la représentation que l'élève a de l'école, à une certaine lenteur dans le travail, à des problèmes d'ordre psycho-affectif, à ses capacités métacognitives ou à des connaissances ou des compétences non relatives aux mathématiques et mal maîtrisées (lecture, expression écrite ou orale, etc.)

2.4.2 Les erreurs liées aux conceptions des élèves par rapport à un savoir déterminé

Nous avons vu précédemment que la prise en compte des conceptions était un point d'appui fondamental dans l'évolution des connaissances des élèves et que ces conceptions pouvaient s'ériger en obstacles qui peuvent être complexes à dépasser.

Examinons à titre d'exemple les difficultés que rencontrent certains élèves dans leur apprentissage des nombres décimaux.

En France, depuis les années 60, l'enseignement des nombres décimaux est intimement lié aux activités de mesurage. De ce fait, comme le souligne Brousseau, « le décimal est défini en tant que nombre naturel muni d'une indication d'unité et d'une virgule qui repère le chiffre de cette unité [et] les algorithmes de calcul sont présentés comme étant les mêmes que pour les naturels, complétés seulement par une procédure relative à la virgule. » (Brousseau, 1980, p. 171).

Dans ce modèle, le nombre décimal 4,53 est donc considéré comme le naturel 453 avec 4 comme unité. On retrouve ici l'origine du problème classique qui fait que certains élèves sont incapables d'intercaler un nombre décimal entre 4,53 et 4,54. En revanche, ils sont capables de trouver un prédécesseur à 4,53 ou un successeur à 4,54.

2.4.3 Les erreurs liées au contrat didactique

Le concept de contrat didactique est dû à Guy Brousseau qui le définit comme « une relation qui détermine – explicitement pour une petite part, mais surtout implicitement – ce que chaque partenaire, l'enseignant et l'élève, a la responsabilité de gérer et dont il sera d'une manière ou d'une autre, responsable devant l'autre » (Brousseau, 1998, p.179). Il s'agit donc, en quelque sorte, de l'ensemble des comportements de l'élève attendus par l'enseignant, mais aussi – et surtout pour le sujet qui nous intéresse – de l'ensemble des comportements de l'enseignant attendus par les élèves. L'importance de cette attente apparaît de façon frappante lorsqu'il y a rupture du contrat didactique.

Stella Baruk évoque un exemple célèbre des effets possibles de cette rupture (Baruk, 1985, p. 37). En 1980, une équipe de professeurs de l'IREM de Grenoble a proposé à 97 élèves de CE1 et CE2 le problème suivant : « Sur un bateau, il y a 26 moutons et 10 chèvres. Quel est l'âge du capitaine ? » Sur les 97 élèves interrogés, 76 ont donné une réponse en combinant les nombres de l'énoncé.

Une explication possible à ce phénomène est liée aux idées que se font les élèves des attentes de l'enseignant et des activités de classe en général. Parmi ces idées liées au contrat didactique, on peut supposer que, dans l'esprit des élèves, tout ou partie de ces affirmations se sont mises implicitement en place :

- un problème posé a une réponse et une seule ;

- pour parvenir à cette réponse, toutes les données doivent être utilisées ;
- aucune autre indication n'est nécessaire ;
- la solution fait appel aux connaissances enseignées ;
- et surtout : un enseignant qui propose un problème attend forcément une réponse ; donc il ne peut proposer un problème impossible à résoudre.

Dans un article plus récent (Brissiaud, 1988), Rémi Brissiaud a repris ces travaux et les a développés en demandant à des élèves de CE2 de donner leur avis sur un énoncé de problème du même type. Ces travaux confirment qu'il est difficile pour des élèves de CE2 de rejeter la validité d'un énoncé même s'ils perçoivent la difficulté de la situation proposée. C'est ce que soutient Brissiaud lorsqu'il conclut que « pour réussir, la prise d'une conscience d'une difficulté ne suffit pas, elle doit aussi être suivie d'une décision de rejet de la validité de l'énoncé. » (*Ibid.*, p. 29). On voit donc bien dans ces exemples la puissance, même implicite, du contrat didactique. Les attentes des élèves par rapport aux exigences des enseignants peuvent aller jusqu'à leur faire commettre des erreurs, même s'ils ont conscience de l'aspect douteux de l'énoncé proposé.

Selon Brousseau, ce sont précisément ces ruptures de contrat didactique qui sont importantes dans le processus d'apprentissage : « La connaissance sera justement ce qui résoudra les crises issues de ces ruptures » (Brousseau, 1998, p. 180). C'est pourquoi, il semble important de créer au moins ponctuellement des ruptures de ce contrat didactique.

Dans la typologie d'erreurs qui nous intéresse, Charnay et Mante distinguent :

- Les erreurs produites à partir de règles du contrat élaborées par l'élève et qui vont fonctionner comme des obstacles à une représentation correcte de la tâche demandée. Les erreurs du type « âge du capitaine » peuvent rentrer dans cette catégorie.
- Les erreurs qui sont produites à la suite de la non appropriation des règles spécifiques à une activité donnée. C'est ce qui se passe quand l'élève ne sait pas exactement ce qu'on attend de lui.

2.4.4 Comment remédier à ces différents types d'erreurs ?

Toujours selon Charnay et Mante, le terme de remédiation pose problème car il laisse sous-entendre qu'à chaque erreur correspond un remède ce qui – selon ces auteurs – est un point de vue irréaliste. En effet, dans la mesure où les erreurs s'appuient souvent sur une certaine logique de l'élève ou des conceptions erronées, « une simple situation (potion magique) ne sera pas suffisante pour l'amener à abandonner cette logique et ses conceptions. » (Charnay & Mante, 1992, p. 5). La mise en œuvre d'une action de remédiation est donc une tâche complexe qui suppose un choix d'activités adaptées à la nature de la difficulté et qui exige une gestion rigoureuse de ces activités.

Le choix de la forme de l'aide est donc lié au type d'erreur auquel on a affaire. Voici quelques exemples des pistes de remédiation proposées par Charnay et Mante pour chaque type d'erreur (*Ibid.*, p. 20 à 28) :

- Erreurs en relation avec les caractéristiques de l'élève : mise en place de débats en groupes de besoin, allègement de la charge de travail par la mise en place d'automatismes, entretien d'explicitation, etc.
- Erreurs liées aux conceptions des élèves : aider l'élève à prendre conscience de l'insuffisance de ses conceptions afin de les faire évoluer (conflit sociocognitif dans le cadre de situations-problèmes notamment) mais également, là encore, mettre en œuvre un entretien d'explicitation.
- Erreurs liées au contrat didactique : pour les erreurs produites à partir de règles du contrat élaborées par l'élève, il faut mettre en place des situations venant « perturber » le contrat didactique (problèmes ouverts, avec des données manquantes, sans question, voire sans solution !). Pour les erreurs qui sont produites à la suite de la non appropriation des règles spécifiques à une activité donnée, il convient au contraire d'aider les élèves à s'approprier ces règles.

Même s'il nous faudra être attentif à l'apparition d'erreurs liées au contrat didactique, ce sont les deux premiers types d'erreurs sur lesquels se focalisera la remédiation proposée lors des séances de débats sociocognitifs étayés. Nous pouvons d'ailleurs constater au passage que les remédiations proposées par Charnay et Mante semblent valoriser ce type de dispositif.

Dernier point, comme l'indique l'organigramme présenté précédemment, à l'issue de la mise en œuvre du dispositif de remédiation, une évaluation de son efficacité s'impose. Pour cela, Charnay et Mante nous proposent deux indicateurs :

- L'élève a-t-il modifié ses procédures de traitement de la tâche ?
- L'élève est-il conscient des progrès obtenus ?

Si la réponse est négative, il faut relancer tout le processus.

Il nous faudra donc être attentif à ces deux questions en proposant :

- deux post-tests afin de vérifier l'évolution des procédures mises en œuvre par les élèves dans des problèmes relevant du champ de la proportionnalité ;
- une interrogation systématique des élèves quant à leur perception de l'évolution de leurs compétences.

2.5 Principales difficultés liées à l'activité de résolution de problèmes

Pour Descaves, l'activité de résolution de problèmes comporte un certain nombre d'étapes au cours desquelles les élèves sont susceptibles de se heurter à certaines difficultés. Dans le cadre de la résolution d'un problème à une opération, ces phases s'ordonnent de la manière suivante (Descaves, 1992, p. 78) :

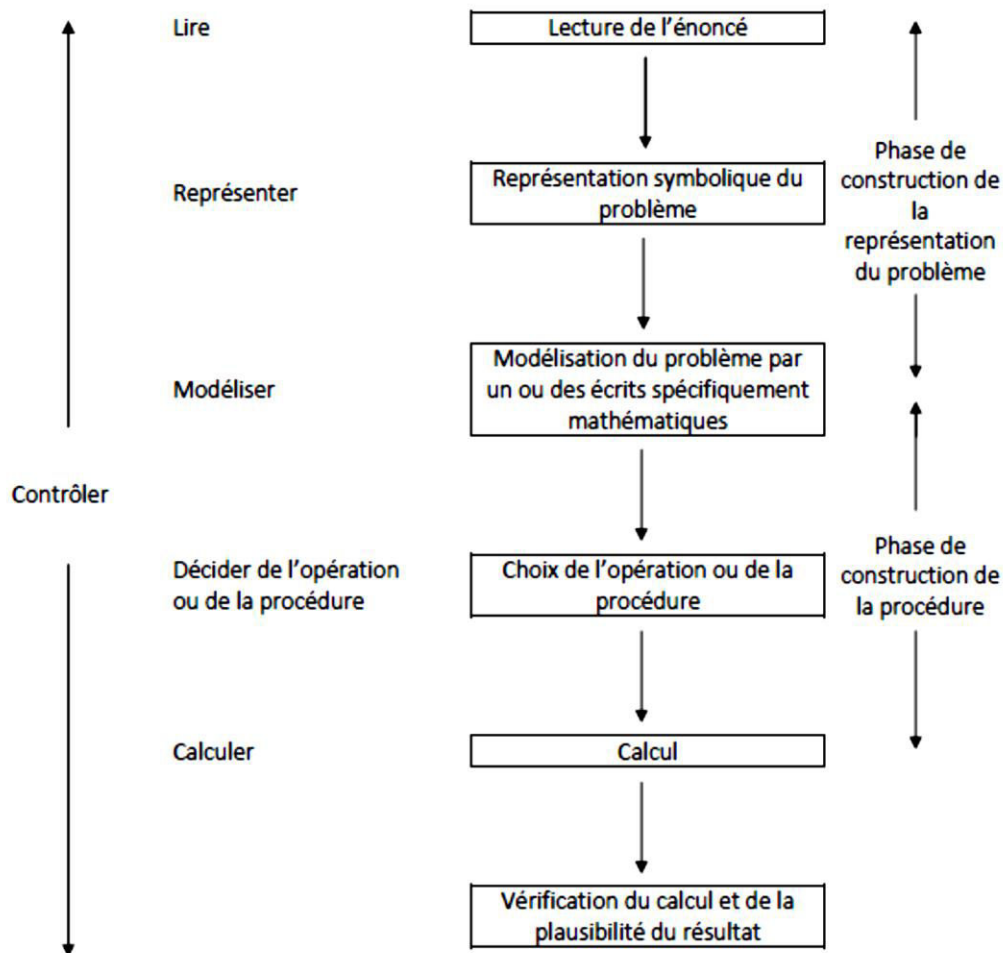


Figure 13 : étapes d'une procédure de résolution de problèmes selon Descaves

Selon Descaves, la phase de construction de la représentation du problème est assimilable à la *compréhension*, alors que la phase de construction de la procédure est assimilable à la *stratégie de résolution* (*Ibid.*, p. 18). Intéressons-nous aux difficultés que rencontrent les élèves dans ces deux phases.

2.5.1 Difficultés de compréhension

Les difficultés dans la compréhension du problème peuvent être liées en premier lieu à des difficultés de lecture. Bien que ce type de difficulté ne rentre pas dans notre champ de recherche, il faudra toutefois s'en soucier, notamment lorsque nous évaluerons les élèves des classes dans lesquelles nous interviendrons. En effet, selon Richard, l'activité de déchiffrement de l'énoncé peut constituer une charge mentale très importante pour certains élèves ayant des difficultés dans ce domaine et de ce fait, le stockage en mémoire des données du problème peut être considérablement perturbé si la lecture est difficile. L'élève

peut notamment ne pas prendre en compte certaines données en raison d'une mémorisation insuffisante ou insuffisamment sélective (Richard, 1982, p. 13). Cette absence de prise en compte de certaines données de l'énoncé, alors même que l'élève peut disposer des ressources pour les traiter, devra attirer toute notre attention dans la phase de lecture de cet énoncé. Il nous faudra d'ailleurs peut-être, en fonction des élèves auxquels nous aurons affaire, envisager une lecture magistrale de l'énoncé afin de pallier cette difficulté qui n'entre pas dans notre champ de recherche.

Ensuite, une fois qu'il a lu l'énoncé, l'élève doit se représenter la situation. Cette étape essentielle dans le processus de compréhension dépend d'un certain nombre de facteurs (Descaves, 1992, p. 24) dont certains nous semblent particulièrement importants dans le cadre de la recherche que nous mettrons en œuvre. La compréhension des énoncés par les élèves dépend donc notamment :

- de leurs connaissances pragmatiques qui sont essentiellement liées aux pratiques courantes de résolution de problèmes dans leurs classes respectives ainsi qu'aux caractéristiques des énoncés qui leur sont proposés (présentation traditionnelle linéaire ou non notamment) ;
- de leur connaissance du monde qui détermine selon nous la représentation qu'ils se font de la situation proposée (situation familière ou non) ;
- de leurs compétences linguistiques ;
- de leurs capacités perceptives et notamment leur capacité à explorer visuellement un document ;
- de leurs capacités à prélever des significations (interprétation de l'énoncé) ;
- de leurs compétences logiques.

Nous faisons l'hypothèse que, dans le cadre d'un débat sociocognitif, c'est par la mise en mots, l'interaction langagière et l'explicitation des situations que les élèves seront en mesure de pallier ces difficultés. Cette première phase d'interactions langagières devra être effectuée avant que les élèves ne passent à la phase suivante. En effet, il ne nous paraît pas souhaitable que les élèves échouent dans la résolution du problème à cause d'une difficulté de compréhension de l'énoncé. Cet échec aurait pour effet d'annihiler l'intérêt de

l'interaction langagière finale qui portera sur les différentes stratégies de résolution employées par les élèves, point crucial de notre dispositif.

2.5.2 Difficultés dans la stratégie de résolution

Une fois la compréhension de la situation acquise, cette seconde phase a pour but de mathématiser la situation. Dans le cas de la proportionnalité, cette mathématisation de la situation peut notamment passer par la réalisation d'un tableau de nombres (appelé en l'occurrence dans la plupart des cas « tableau de proportionnalité »). Descaves nous fournit un exemple de cette démarche à partir de l'énoncé suivant (*Ibid.*, p. 33) :

« En me promenant dans la forêt, j'ai surpris un jour une violente dispute entre cinq animaux qui s'étaient échappés d'un livre de fables de La Fontaine :

La fourmi : Cette clairière mesure 240 pas de largeur !

Le chat : Pas du tout : elle fait 15 pas !

Le renard : À mon avis, c'est 10 pas !

Moi, j'aurais dit 36 pas.

Le lion : Silence, vous tous ! Cette clairière mesure 3 pas. Laissez-moi digérer.

Personne ne veut en démordre. Ils décident donc de vérifier. Chacun son tour, en faisant des pas bien réguliers, les animaux traversent la clairière. Et l'on s'aperçoit que personne n'a menti ! »

Cet énoncé, volontairement dépourvu de question, est censé amener les élèves à déterminer ce que l'on peut chercher ; par exemple, « Combien faut-il de pas de fourmi pour faire un pas de lion ? » La mathématisation de cette question peut passer par la réalisation d'un tableau :

Pas de fourmi	Pas de lion
240	3
?	1

Ce tableau fait apparaître clairement la simplicité de la relation scalaire consistant à passer de trois pas à un pas et par conséquent à trouver la solution en effectuant la division $240 : 3$.

Selon Julo, ce passage par un tableau de proportionnalité se révèle être une procédure particulièrement efficace puisque selon lui : « La seule différence entre les classes qui réussissent "bien" et les autres paraît être l'utilisation de tableaux de proportionnalité. » (Julo, 1982, p. 40). Cependant, Simard attire notre attention sur le fait que cette représentation sémiotique doit être considérée « uniquement comme un outil pour réécrire l'énoncé et non pas comme une fin en soi » (Simard, 2012, p. 51).

Il ne s'agira donc en aucun cas d'imposer l'utilisation de tableaux de proportionnalité dans le cadre des débats sociocognitifs étayés. Toutefois, en fonction des circonstances et de l'évolution des débats entre élèves, un des points d'appui de notre dispositif d'aide pourra donc consister à étayer les interactions au sein du groupe de manière à ce qu'elles aboutissent à la mise en forme des données des problèmes sous forme de tableau de proportionnalité.

Il conviendra néanmoins de vérifier lors du test exploratoire si le fait de proposer aux élèves d'utiliser un tableau de proportionnalité améliore effectivement l'efficacité des élèves.

Par ailleurs, Richard, faisant notamment écho aux recherches menées par Tulving & Thomson (1973) ainsi que Le Taillanter (1980), nous rappelle que le fait de retrouver une information en mémoire dépend de la différence existant entre le contexte d'apprentissage ayant permis de stocker cette information dans la mémoire à long terme et le contexte dans lequel cette situation est nécessaire (Richard, 1982, p. 15). En d'autres termes, nous pouvons supposer qu'un élève aura d'autant plus de mal à mobiliser une procédure de résolution (même s'il la maîtrise) si le contexte dans lequel il doit la mettre en œuvre est différent du contexte dans lequel il l'a acquise. C'est la raison pour laquelle, les manuels de mathématiques du premier degré proposent souvent des énoncés avec des situations familières pour les élèves (Perraudau, 2002, p. 58). C'est d'ailleurs également ce que prônent les programmes 2008 pour le cycle 3 : « la résolution de problème liés à la vie

courante permet [...] de renforcer la maîtrise du sens³⁰. » Il nous faudra donc être vigilant quant aux contenus des énoncés que nous proposerons aux élèves de manière à ne pas introduire de difficultés supplémentaires se situant hors de notre champ de recherche.

Enfin, comme nous l'avons déjà dit, nous faisons l'hypothèse que c'est à travers l'interaction verbale qui se déroulera dans le cadre du débat sociocognitif que certaines procédures efficaces pourront émerger. Ce débat pourra notamment permettre aux élèves de retrouver ces procédures enfouies au sein de leur mémoire et dont la non mobilisation peut produire des réponses erronées aux différentes situations qui leur sont proposées ; car comme nous le rappelle Richard, les contraintes de fonctionnement des systèmes mnésiques font qu'on « ne tient pas compte à un moment donné d'une information que pourtant on n'a pas oubliée, on ne considère pas dans le raisonnement une éventualité que pourtant on est capable d'envisager, on ne songe pas à utiliser une connaissance que pourtant l'on possède, etc. » (Richard, 1982, p. 16).

Comme nous avons pu le constater, même si les énoncés de problèmes que nous proposerons à nos élèves ne constituent pas le cœur de notre recherche, il n'en demeure pas moins que leur choix est déterminant. Ces énoncés doivent notamment respecter deux conditions fondamentales :

- Ils ne doivent pas induire de difficulté inutile sortant de notre champ de recherche (difficultés liées à la compréhension de l'énoncé notamment).
- Ils doivent être à l'origine de certaines difficultés, voire de stratégies de résolution variées qui seront le substrat indispensable pour que le débat sociocognitif se mette en œuvre.

Il sera donc indispensable, préalablement à la mise en œuvre de débats sociocognitifs, de tester un corpus d'énoncés de problèmes afin de déterminer ceux qui répondront le mieux à cette double contrainte. Ce test exploratoire sera une première étape essentielle dans notre

³⁰ Bulletin Officiel du Ministère de l'Éducation nationale, hors-série numéro 3 du 19 juin 2008 : *Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire*. p. 23

méthodologie de recueil de données. Nous y reviendrons par conséquent dans notre deuxième partie.

Mais dans un premier temps, il nous semble indispensable de prendre un certain recul par rapport à notre cadre théorique et de tenter de cerner avec précision notre problématique et nos hypothèses de recherche.

Chapitre 6 Conclusion, problématique et hypothèses de recherche

Notre recherche a pour but d'étudier l'efficacité d'un dispositif d'aide particulier : le débat sociocognitif étayé dans l'aide aux élèves en difficulté en mathématiques, le tout dans un cadre institutionnel bien défini : celui des activités pédagogiques complémentaires.

Afin d'étayer notre problématique, nous avons passé en revue un certain nombre de concepts qui nous semblent particulièrement importants et qui, comme nous le verrons dans la partie suivante, seront au cœur de la méthodologie de mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés dans les classes.

Nous nous sommes dans un premier temps appuyé sur le modèle structurel de l'apprentissage symbolisé notamment par le triangle pédagogique de Jean Houssaye.

Nous avons vu que dans ce contexte, et en nous adossant dans un premier temps à un modèle constructiviste de l'apprentissage, le rôle de l'enseignant était d'accompagner l'élève dans son processus d'accession au savoir. Son rôle se situe donc en retrait mais il n'est en aucun cas absent du dispositif.

Il doit notamment tenir compte d'un certain nombre de facteurs qui influencent la manière dont l'élève chemine vers le savoir :

- des composantes affectives (dynamique motivationnelle, émotions, impact de la posture de l'enseignant) ;
- des composantes cognitives (conceptions initiales des élèves, raisonnement, mémoire, attention) ;
- des composantes métacognitives et notamment la manière dont l'élève conscientise la tâche qu'il effectue afin de mieux la réguler et finalement, la contrôler ;
- des composantes sociales qui sont liées d'une part à la posture de l'adulte (accompagnement, médiation, interaction de tutelle et étayage) et d'autre part à l'interaction de l'élève avec ses pairs au sein d'un travail en groupe.

Ce dernier point nous a permis de contextualiser le triangle pédagogique de Houssaye dans le cadre d'un travail en groupe et de définir ainsi le modèle théorique du débat sociocognitif étayé.

L'objectif de notre recherche est de mettre ce modèle en application dans plusieurs classes de cycle 3 afin de tester son impact sur le développement des compétences des élèves en mathématiques dans le champ de la proportionnalité, et, au-delà de cet effet sur les résultats, d'étudier si le développement et la conscientisation de cette compétence renforcent l'engagement des élèves dans les activités de classe ordinaire (hors du contexte du groupe de débat sociocognitif étayé).

Ce qui nous amène à la problématique suivante : **dans quelle mesure un débat sociocognitif étayé peut-il s'avérer efficace en termes de développement des compétences d'élèves de cycle 3 en mathématiques dans le champ de la proportionnalité et cette évolution peut-elle être transférée de manière à développer l'engagement des élèves en difficulté dans les activités de classe ordinaire ?**

En lien avec cette problématique, nous formulons trois hypothèses :

1. Dans le cadre des débats sociocognitifs étayés, c'est à travers l'interaction verbale entre les élèves, étayée par les relances et questions de l'intervieweur, que certaines procédures efficaces pourront émerger et que les élèves pourront conscientiser et expliciter ces procédures efficaces.
2. Le débat sociocognitif étayé mis en œuvre dans le cadre des APC est à même d'améliorer les résultats des élèves dans la résolution de problèmes rentrant dans le champ de la proportionnalité.
3. Le développement de ces compétences et la conscientisation de ce développement sont susceptibles d'agir favorablement sur la dynamique motivationnelle des élèves et de donner un nouvel élan à leur engagement dans les activités de classe ordinaires.

Il nous reste à mettre ces hypothèses à l'épreuve et dans un premier temps, à définir la méthodologie de notre recueil de données sur le terrain.

**Deuxième partie : Mise en œuvre de débats sociocognitifs
étayés en mathématiques dans le cadre de séances
d'activités pédagogiques complémentaires : aspects
méthodologiques**

L'objectif général de cette recherche est de tester l'efficacité d'un dispositif d'aide aux élèves en difficulté dans une optique de remédiation. De ce fait, selon Van der Maren, elle peut être assimilée à une recherche pédagogique : « La recherche pédagogique diffère de la recherche scientifique parce que sa validité tient essentiellement à sa contribution ou à sa possibilité d'application à la pratique pédagogique des enseignants. Ce qu'elle vise, c'est de les instrumenter, de les aider à agir et à interpréter les difficultés de leurs actions afin de leur permettre d'en accroître la maîtrise. » (Van der Maren, 2003, p. 40).

Il s'agit plus précisément, toujours selon le point de vue de Van der Maren, d'une recherche appliquée à enjeu pragmatique (*Ibid.*, p. 23). Dans ce contexte, l'objectif explicite est de « résoudre les problèmes de la pratique » (*Ibid.*, p. 25) : la question du « comment » prend donc le pas sur celle du « pourquoi ». La démarche prend sa source dans l'identification d'un dysfonctionnement (ici, les difficultés d'élèves de cycle 3 dans le champ de la proportionnalité), et elle se poursuit par l'élaboration d'un modèle d'intervention qui, après avoir été mis en œuvre dans un contexte particulier, donnera lieu à une évaluation de son efficacité dans ce contexte particulier. Il s'agit donc bien, comme nous l'avons dit en introduction, d'une approche qualitative. Notre objectif n'est pas de généraliser mais d'évaluer l'efficacité de ce dispositif dans un contexte donné.

Sur le fond, ce travail rentre dans le champ des recherches praxéologiques qui sont « proches de la demande du terrain, de l'action, de la résolution de problèmes pratiques. Elles produisent des outils, proposent des ingénieries, mettent en place une innovation pédagogique, construisent des outils conceptuels, des repères pour l'action... » (Tomanichel & Clerc, 2005, p. 7). Dans le même ordre d'idées, Goyette & Lessard-Hébert font référence au point de vue de Tremblay (1974) pour qui la praxéologie est « l'attitude du chercheur scientifique en recherche-action » (Goyette & Lessard-Hébert, 1987, p. 117). L'objectif est donc ici de produire une « orthopraxie » (*Ibid.*), c'est-à-dire un contrôle de l'activité pratique dans une optique d'amélioration. Cet objectif n'exclut évidemment pas la production de connaissances scientifiques, puisque, comme le soulignent Tomanichel & Clerc, « les recherches dites "praxéologiques" sont définies à partir de l'axe des finalités, sur lequel elles occupent une position particulière caractérisée par la simultanéité de deux activités : la transformation d'une situation-problème et la production de connaissances. » (Tomanichel & Clerc, 2005, p. 8).

Sur la forme, la praxéologie de même que la recherche-action elle-même, se caractérisent par une grande variété des stratégies de recherche (Goyette & Lessard-Hébert, 1987, p. 116). Pour ce qui est de notre recherche, selon la typologie élaborée par Van der Maren (2003), elle est adossée à plusieurs catégories de recherches en sciences humaines :

- Elle est dans un premier temps assimilable à une recherche-action fonctionnaliste ou recherche intervention. Cette catégorie « s'intéresse à des systèmes (école, classe, groupe, service, département, individu) dont le fonctionnement est perturbé ou insatisfaisant. Après analyse de la situation, elle tente de corriger le fonctionnement en modifiant les conduites (comportements, perceptions, tâches, organisation) de certains éléments du système sans pour autant remettre en cause ses finalités et ses objectifs. [...] L'objectif de la recherche pédagogique n'est pas la vérité (jugement vrai ou faux sur les énoncés d'une théorie). Son objectif est sa fonctionnalité. » (*Ibid.*, p. 26)
- Notre travail est également adossé à certains principes liés à l'observation participante puisqu'une de ses principales caractéristiques est d'essayer de « faire fonctionner ensemble, sur le terrain, l'observation et la participation. » (Lapassade, 2006, p. 16).
- Nous pouvons également signaler que certaines techniques seront empruntées à la méthode expérimentale (Grawitz, 2001, p. 801-802) : pré-test/post-test et mesure de l'évolution des compétences des élèves ayant participé aux débats sociocognitifs étayés par rapport à un échantillon témoin constitué par le reste du groupe classe.
- Enfin, cette recherche est également adossée à une approche clinique prenant la forme d'entretiens non directifs. Dans ce cadre, dû notamment à Carl Rogers, le chercheur doit permettre au sujet d'avoir un rôle actif en stimulant sa prise de parole. Il doit par ailleurs être à l'écoute du sujet afin de pouvoir le comprendre de façon optimale. Il s'agit donc « d'une approche fondée sur un processus interactionnel qui privilégie, d'une part, l'expression libre de l'interviewé et, d'autre part, l'écoute active de l'intervieweur. » (Pourtois & Desmet, 2007, p. 132). Nous verrons plus loin comment ce principe peut être adapté à une posture d'étayage dans un travail de groupe.

Sur le plan strictement méthodologique, il s'agit donc d'une approche mixte, c'est-à-dire, selon la définition de Karsenti et Savoie-Zajc citée par Pinard, Potvin & Rousseau « une approche pragmatique de la recherche dans laquelle des données qualitatives sont jumelées à des données quantitatives afin d'enrichir la méthodologie et, éventuellement, les résultats de recherche » (Pinard, Potvin & Rousseau, 2004, p. 60). Néanmoins, comme nous l'avons clairement souligné, ne serait-ce qu'en raison de la taille très réduite de l'échantillon, l'aspect qualitatif demeure fortement dominant.

Avant de rentrer dans les éléments concrets touchant à la méthodologie de cette recherche, il nous semble nécessaire de bien étudier les caractéristiques propres à ces différentes catégories qui nous concernent. Cela nous permettra notamment de bien en repérer les éléments susceptibles de générer des biais dans nos résultats.

Chapitre 1 Cadre méthodologique général

1 Panorama et éléments fondamentaux des méthodes auxquelles cette recherche s'adosse.

1.1 Recherche-action fonctionnaliste ou recherche intervention

1.1.1 Caractéristiques de la recherche-action

Le concept de recherche-action est dû au psychologue Kurt Lewin qui décrit cette modalité de recherche comme « une démarche fondamentale dans les sciences de l'homme, qui naît de la rencontre entre une volonté de changement et une intention de recherche. Elle poursuit un objectif dual qui consiste à réussir un projet de changement délibéré et ce faisant, faire avancer les connaissances fondamentales dans les sciences de l'homme » (Cité par Gonzalez-Laporte (2014, p. 7). Toujours selon Lewin, la recherche-action est « une activité d'investigation orientée vers l'action et construite sur le triptyque "action, réflexion, évaluation." » (Cité par Guibert & Jumel, 1997, p. 49).

De son côté, Van Trier nous rappelle que, selon Lewin, la recherche-action possède trois caractéristiques essentielles (Van Trier, 1980, p. 181) :

- Elle doit être menée en collaboration avec les individus dans l'optique d'une stratégie de changement social (l'amélioration des compétences des élèves rentre dans ce cadre).
- Elle ne doit pas être effectuée en laboratoire mais en « milieu naturel » (en classe en ce qui nous concerne).
- Avant et après chaque phase d'intervention, il faut mesurer les attitudes et les comportements des individus (notre protocole inclut un pré-test et un post-test).

Postérieurement aux travaux de Lewin, d'autres conceptions de la recherche-action ont vu le jour avec en particulier le point de vue de Moser selon lequel cette modalité de recherche doit être utilisée dans le but d'améliorer la situation de personnes défavorisées (*Ibid.*, p. 184). Dans cette optique, Moser définit trois nouveaux critères de qualité à respecter :

- La recherche doit être transparente pour chaque participant.

- Il doit y avoir correspondance entre moyens et objectifs (ce sera notre cas puisque le dispositif d'aide proposé trouvera sa place dans un dispositif institutionnel : les activités pédagogiques complémentaires).
- Le chercheur ne peut pas consciemment influencer le processus de recherche (il nous faudra être particulièrement rigoureux sur ce point, nous y reviendrons).

De leur côté, De Ketele et Roegiers soulignent que la recherche-action rentre dans le champ des évaluations émancipatrices puisque sa fonction essentielle est de nature formative, les informations recueillies ayant pour objet une rétroaction dont le but est de former des individus. Cependant, elle adopte aussi une fonction de régulation, les informations recueillies ayant pour but de vérifier l'efficacité d'une action afin de lui apporter des modifications éventuelles. Cette fonction est donc à double portée puisqu'elle est à la fois relative aux personnes et au système (De Ketele & Roegiers, 2009, p. 104-111). Toutefois, concernant la fonction de régulation du système, De Ketele et Roegiers nous rappellent que si la recherche-action a pour objectif un effet immédiat sur les individus, la généralisation de ses résultats semble peu pertinente (*Ibid.*, p. 113-114). Il nous faudra donc être très prudent quant aux conclusions que nous tirerons de cette recherche.

Si nous considérons ses caractéristiques principales, notre recherche rentre donc bien dans ce cadre. Nous aborderons plus loin les particularités de ce que Van der Maren nomme la recherche-action fonctionnaliste, mais, dans un premier temps, essayons de définir le cadre du déroulement d'une recherche-action et plus particulièrement ses différentes phases.

1.1.2 Les différentes phases de la recherche-action

Comme nous le rappellent Goyette et Lessard, « La recherche-action n'a pas de méthodologie qui lui soit propre » (Goyette & Lessard-Hébert, 1987, p. 119). Néanmoins, Gonzalez-Laporte précise dans un premier temps qu'elle se subdivise souvent en trois grandes phases (Gonzalez-Laporte, 2014, p. 10) :

- une phase de mise en route (diagnostic, recherche documentaire, problématisation, planification) ;
- une phase de réalisation (l'action elle-même) ;
- une phase de désengagement (analyse et évaluation des effets de l'action).

Par ailleurs, Gonzalez-Laporte constate que la recherche-action est souvent associée à un processus cyclique comprenant différentes phases (*Ibid.*, p. 9) :

- diagnostic d'une situation ;
- identification d'un problème ;
- planification et recueil d'informations ;
- action(s) ;
- évaluation des résultats ;
- définition de nouvelles actions.

Pour préciser son propos, Gonzalez-Laporte évoque le point de vue de Narcy (1998) qui apporte quelques précisions, notamment sur les formes d'intervention des acteurs intervenant dans la recherche dans le champ de l'éducation. Le modèle de Narcy est représenté par la figure ci-dessous (*Ibid.*) :

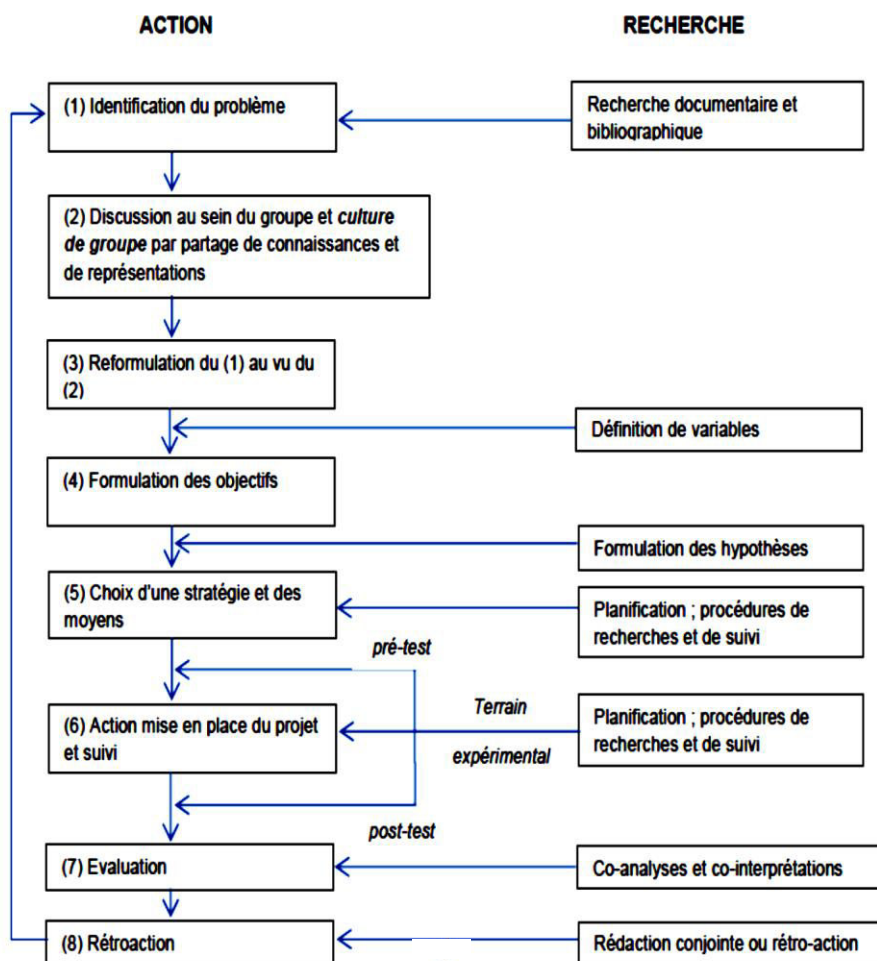


Figure 14 : modèle de recherche-action de Narcy

De part et d'autre de la mise en œuvre de l'action elle-même, nous voyons apparaître dans ce modèle la méthode pré-test / post-test issue de la démarche expérimentale. Nous y reviendrons plus loin lorsque nous aborderons les aspects méthodologiques de notre recherche relevant de la démarche expérimentale.

De son côté, Catroux souligne également que, dans son contexte habituel, la recherche-action suit un schéma cyclique et nous présente deux modèles théoriques (Catroux, 2002) :

- Le modèle de Kemmis & Mc Taggart représenté par le schéma ci-dessous³¹ :

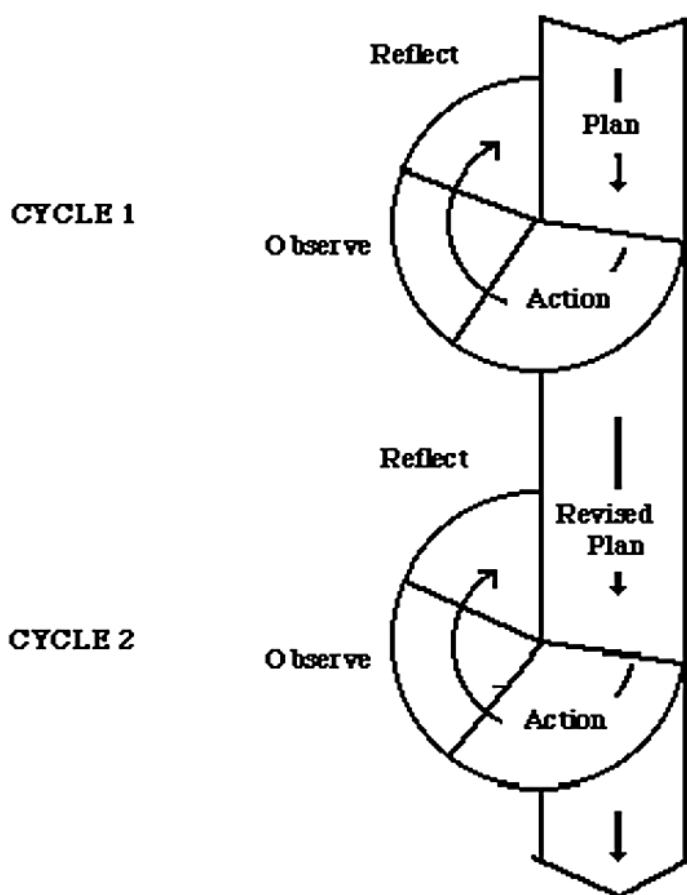


Figure 15 : modèle de recherche-action de Kemmis & Mc Taggart

³¹ <http://apliut.revues.org/4276> page consultée le 02/08/2015

Dans ce premier modèle, le protocole de recherche est considéré comme une succession de cycles analogues :

- ✓ la planification de l'action ;
 - ✓ l'action elle-même ;
 - ✓ une observation de l'action ;
 - ✓ une réflexion sur les effets de l'action permettant une nouvelle planification révisée par rapport au cycle précédent.
- Le modèle de Susman représenté par le schéma ci-dessous³² :

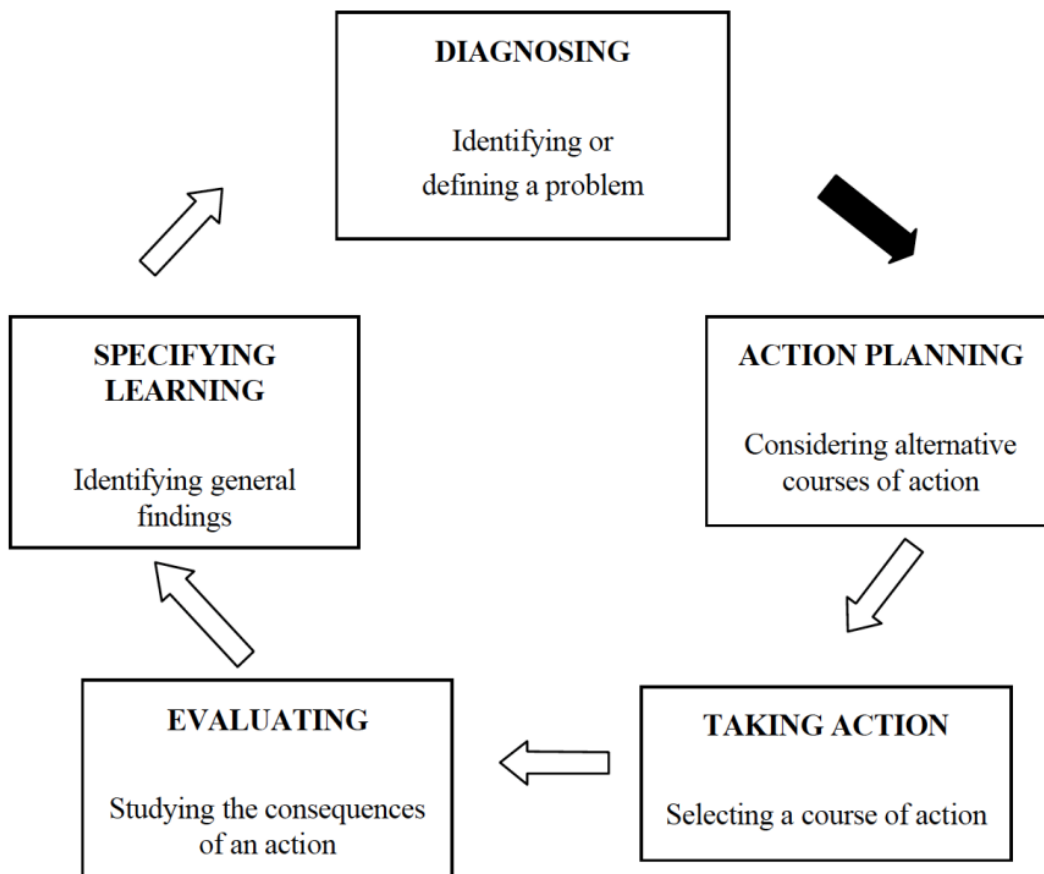


Figure 16 : modèle de recherche-action de Susman

³² Ibid.

Ce protocole, plus élaboré selon Catroux (*Ibid.*), présente cinq phases :

- un diagnostic détaillé à partir de données rassemblées suite à l'identification d'un problème ;
- une planification de l'action à partir d'hypothèses ;
- une mise en œuvre de ce plan d'action ;
- la collecte et l'analyse de données relatives à cette mise en œuvre ;
- une (des) conclusion(s), notamment sur l'efficacité de l'action mise en œuvre, qui peut éventuellement donner naissance à un nouveau cycle.

Ce second modèle correspond davantage à notre recherche puisque nous partirons également d'un diagnostic des compétences des élèves avant de planifier précisément notre action. Le cadre méthodologique que nous suivrons est donc assez proche de ce modèle de Susman, même si, comme nous le verrons plus loin, il emprunte des éléments à d'autres méthodes de recherche.

De leur côté, Guibert et Jumel proposent un cheminement représenté par le schéma ci-dessous (Guibert & Jumel, 1997, p. 50) qui est assez proche de notre démarche méthodologique :

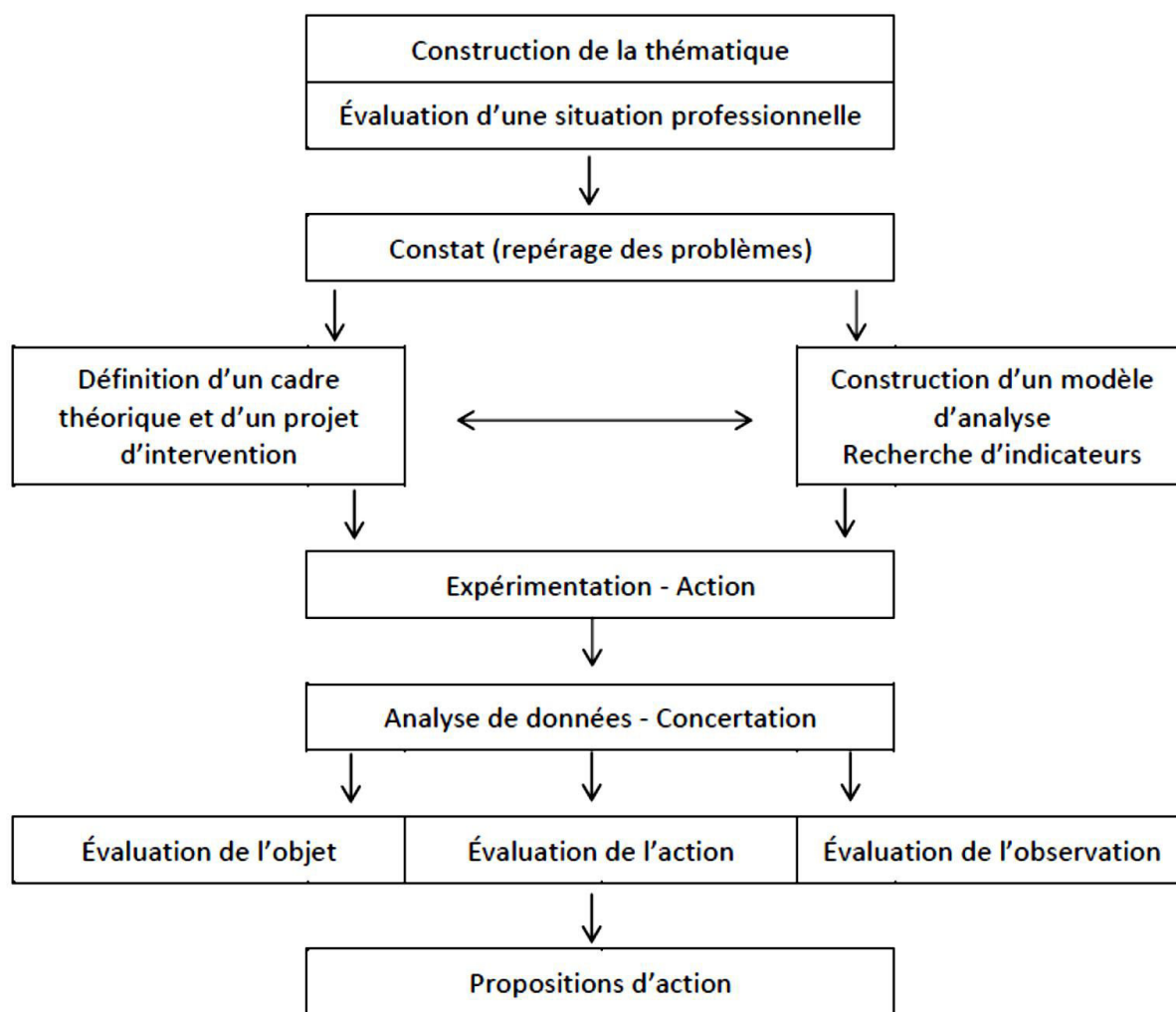


Figure 17 : modèle de recherche-action de Guibert et Jumel

Notons également que, contrairement à une recherche-action à enjeu politique dont le but principal est de modifier un système de valeurs de manière à modifier les conduites ou le fonctionnement d'une organisation (Van der Maren, 2003, p. 26-27), notre recherche est dotée d'un enjeu pragmatique : il ne s'agit pas de modifier un système de valeur mais bien de remédier à une difficulté observée sur le terrain. Elle entre donc dans le champ de la recherche-action fonctionnaliste ou recherche intervention. Elle s'adresse à tout un « système », en l'occurrence les élèves d'une (ou plusieurs) classe(s), afin d'en modifier certains éléments (en ce qui nous concerne, améliorer les compétences des élèves en difficulté en mathématiques), mais sans remettre en cause les finalités ou les valeurs de ce système (*Ibid.*, p. 85).

Enfin, la recherche participative est caractérisée par la position singulière du chercheur puisqu'il propose « une formalisation du changement poursuivi et conçoit des outils qui

aident à installer ce changement » (Gonzalez-Laporte, 2014, p.19). Cette position particulière liée à la forte implication du chercheur est susceptible de provoquer des biais dont il convient d'être conscient.

1.1.3 Biais possibles liés à la position du chercheur

Quelle que soit la situation, la posture du chercheur dans une recherche-action n'est pas anodine et encore moins passive puisqu'il est impliqué dans l'action et y joue un rôle de « catalyseur » (Goyette & Lessard-Hébert, 1987, p. 152). Cela implique qu'il trouve sa place sur le terrain d'intervention et négocie son degré d'implication avec les acteurs. Comme le soulignent Corbillon et Rousseau, dans le cadre d'une recherche-action, « les écarts entre les différents protagonistes doivent être réduits » (Corbillon & Rousseau, 2005, p. 23). Dans le cas contraire, le risque pour le chercheur est de ne pas être pleinement intégré dans la vie du groupe ce qui aurait pour conséquence de fausser les relations et de biaiser les résultats de la recherche. Il nous faudra donc être attentif à plusieurs points :

- Bien informer les différents acteurs (IEN, enseignants, parents, élèves) de la nature (forme et fond) de nos interventions. Selon Corbillon et Rousseau, ce point est particulièrement important car, dans le contexte d'une recherche d'action plus qu'ailleurs, « le contexte social et institutionnel ne manque pas de jouer un rôle sur la dynamique générale du travail réalisé. » (*Ibid.*, p. 26).
- S'assurer du plein engagement de ces acteurs dans cette recherche et leur donner, de façon explicite et sans aucun jugement de valeur, la possibilité de ne pas s'y engager s'ils ont quelque réticence à le faire.
- Ne jamais entrer dans une posture prescriptive vis-à-vis de l'institution ou des enseignants. Les résultats de cette recherche – si nos hypothèses sont validées – ne visent pas à donner des directives sur « la bonne manière d'agir ». Il n'en demeure pas moins, comme le soulignent Corbillon et Rousseau, que les différents acteurs pourront librement se saisir des résultats de ces travaux pour faire évoluer leurs propres pratiques (*Ibid.*, p. 27).
- Négocier avec les acteurs (et notamment les enseignants) une présence au sein du groupe suffisamment longue pour y être parfaitement accepté et intégré (Grawitz, 2001, p.773). Par ailleurs, comme nous le verrons plus loin, afin d'optimiser

l'observation et l'analyse des interactions au sein des groupes, il sera nécessaire d'enregistrer et, dans la mesure du possible, de filmer ces séances. Or, comme le constate Grawitz, si dans un premier temps les individus peuvent être perturbés par cet instrument d'enregistrement, l'accoutumance finit par supprimer les inhibitions (*Ibid.*, p. 784). Il faut donc laisser le temps à ce phénomène d'accoutumance de se mettre en place.

Par ailleurs, étant donné le contexte dans lequel nous nous proposons d'intervenir, nous nous situerons dans ce que De Ketele et Roegiers appellent une situation « naturelle mais manipulée » (De Ketele & Roegiers, 2009, p. 136). Dans notre cas, les manipulations s'effectueront en cours de processus d'investigation et ne seront pas planifiées *a priori* mais s'effectueront en fonction du déroulement de l'action elle-même. Il nous faudra donc être très attentif à ce que nos interventions n'orientent pas notre recherche dans le sens que nous attendons en tant que chercheur. Ce risque est d'autant plus élevé que nous interviendrons nous-même dans ce dispositif ce qui est loin d'être une généralité dans le cadre d'une recherche-action. En effet, comme le précise Catroux, une recherche-action, par le statut de ses acteurs, oscille entre deux pôles (Catroux, 2002) :

- 1) Le chercheur et le praticien sont deux personnes différentes et ont chacun un rôle et une posture bien particuliers.
- 2) Le chercheur et le praticien sont une seule et même personne ce qui renforce l'impact du chercheur en tant que catalyseur de l'action.

Notre recherche se situe dans la seconde catégorie ce qui doit nous amener à être attentif à un biais possible, à savoir un risque de contamination des résultats dû aux attentes du chercheur. Ce biais est explicité par Van der Maren qui fait référence aux travaux de Rosenthal et à l'effet Pygmalion (Van der Maren, 1996, p. 248-249). D'après ces travaux, il semblerait que les hypothèses que le chercheur émet puissent contaminer les résultats de sa recherche. En effet, et c'est finalement assez compréhensible, l'objectif du chercheur est de vérifier l'exactitude de ses hypothèses et le risque est donc double :

- risque de manquer d'objectivité ;
- risque d'influencer, même inconsciemment, les sujets de manière à ce que ces derniers répondent à ses attentes, risque d'autant plus grand que c'est cette même

dynamique qui règle parfois la relation enseignant/enseigné, « chacun tentant d'ajuster sa conduite, son message à celui de l'autre. » (*Ibid.*, p. 249).

Il nous faudra donc être extrêmement vigilant à ces deux points et par conséquent :

- se borner strictement à la posture d'étayage décrite dans notre modèle théorique : se situer dans une posture de guidance et ne pas tomber dans un guidage excessif ; en clair, se contenter de catalyser l'action des élèves mais ne pas l'influencer artificiellement ;
- observer le comportement des élèves de la manière la plus objective possible tout en leur procurant cet étayage.

Ce dernier point nous amène tout naturellement au deuxième pilier méthodologique de notre recherche : l'observation participante. Notons d'ailleurs au passage que selon Guibert et Jumel, la recherche-action s'appuie essentiellement sur une observation participante (Guibert & Jumel, 1997, p. 50).

1.2 L'observation participante

Historiquement, cette technique d'observation a d'abord été mise en œuvre en anthropologie puis en sociologie. L'objectif premier pour le chercheur est de « Devenir membre du groupe ou de l'institution qu'il étudie s'il veut comprendre de l'intérieur le point de vue des membres. » (Lapassade, 2006, p. 15). Il s'agit donc d'aller au-delà de la simple observation descriptive pour « s'attacher à découvrir le sens, la dynamique et les processus des actes et des événements. » (Pourtois & Desmet, 2007, p. 123).

Cette posture duale du chercheur consistant à participer à l'action du groupe tout en observant les membres du groupe dans l'action peut prendre des formes et adopter des modalités d'engagement diverses. Nous n'évoquerons ici que celles qui semblent adaptées à notre recherche.

1.2.1 Le rôle du chercheur dans l'observation participante

Dans notre cas et selon la typologie de Junker reprise par Lapassade (Lapassade, 2006, p. 18), nous adopterons une posture de « participant observateur » : notre priorité étant

l'action et l'évaluation de ses résultats, notre observation, sans être dissimulée, n'en sera pas moins soumise à nos activités en tant que participant.

Lapassade évoque également la typologie de Peter et Patricia Adler (*Ibid.*, p. 19). Dans ce cadre, notre posture peut être assimilée à une « observation participante active » : il s'agira de jouer un rôle et d'assumer un statut au sein du groupe d'élèves de manière à participer à leur activité tout en gardant une certaine distance afin notamment d'éviter de contaminer les résultats comme nous l'avons évoqué plus haut ou d'éviter de « devenir indigène » (*Ibid.*, p. 23), c'est-à-dire avoir un degré d'implication telle que le risque de gommer cette distance indispensable avec le groupe et de perdre ainsi toute objectivité serait grand.

Car la principale difficulté de la posture du chercheur se situe bien là : parvenir à s'impliquer tout en gardant ses distances. Cela ne signifie pas pour autant que le chercheur n'a aucun impact sur le déroulement de l'action puisque « le chercheur altère ce qu'il observe et [...] ces altérations font partie de l'objet de l'étude. Le chercheur est source de résultats. » (Quentin, 2013).

Dans le cadre des débats sociocognitifs étayés, notre implication sera évidemment forte et prendra souvent le pas sur l'observation. De ce fait, notre intervention au sein du groupe se rapprochera davantage de la participation observante.

1.2.2 De l'observation participante à la participation observante

Selon Quentin, la participation observante « accentue l'implication du chercheur puisqu'elle la réalise dans une action ayant une finalité partagée avec le groupe étudié. » (*Ibid.*) ce qui rend cette approche assez similaire – au niveau de ses objectifs – à la recherche action, point de vue de proximité qui, même s'il ne fait pas l'unanimité, est néanmoins partagé par plusieurs chercheurs (Lapassade, 2006, p. 26-27).

Il n'en demeure pas moins que de nombreux écrits soulèvent la difficulté voire le risque de subjectivité revêtus par cette posture complexe, la question fondamentale étant : comment concilier l'implication au sein des travaux du groupe et la prise de recul indispensable dans un travail de recherche ? (Soulé, 2007, p. 129). Pour dépasser cette difficulté, Soulé évoque la proposition de Hughes consistant à être « participant en public et observateur en privé » (*Ibid.*). Ce principe pourra prendre en l'occurrence la forme d'un enregistrement des

échanges au sein du groupe et d'une analyse différée de ces interactions. Nous y reviendrons lorsque nous aborderons les éléments concrets de notre méthodologie de recherche.

Toujours est-il que le passage de l'observation participante à la participation observante implique de donner la priorité à la participation, comme le rappelle Soulé lorsqu'il évoque le point de vue de Pfadenhauer (*Ibid.*, p. 132) :

- La recherche vise la production de données d'observation mais aussi de données expérientielles.
- Si des arbitrages sont nécessaires sur le terrain, et en ce qui nous concerne, si le débat sociocognitif entre élèves nécessite notre intervention, cette participation au débat sera prioritaire par rapport à l'observation.
- Le chercheur doit passer de la position « d'outsider » à celle « d'insider », c'est-à-dire passer d'un point de vue distant à un point de vue expérientiel, même s'il comporte une part de subjectivité (ce dont il convient d'être conscient). D'ailleurs, selon Pourtois et Desmet, l'observation participante et – *a fortiori* – la participation observante privilégient l'intersubjectivité c'est-à-dire « la prise en considération des significations que les acteurs (y compris les chercheurs) engagés attribuent à leurs actes. » (Pourtois & Desmet, 2007, p. 123).

Afin d'illustrer concrètement ce passage de l'observation participante à la participation observante, Soulé évoque les travaux de Wacquant (2000) qui, pour mieux comprendre les trajectoires sociales de jeunes boxeurs issus du ghetto noir de Chicago, est devenu lui-même boxeur (*Ibid.*, p. 133). Il évoque également les travaux de Blondeau (*Ibid.*) qui a endossé le costume du boucher afin de comprendre en détail ce métier. Dans notre cas, il ne s'agira pas d'endosser « le costume de l'élève » mais de participer activement à leurs débats en adoptant une posture d'étayage, afin de mieux les aider à trouver des solutions et à conscientiser ces solutions. Par ailleurs, il faudra être accepté par eux à 100 % en tant que participant à leurs activités et donc, en quelque sorte, « se faire oublier en tant qu'observateur » (Grawitz, 2001, p. 773).

La risque encouru par cette posture donnant la priorité à la participation sur l'observation est que cette dernière soit incomplète, voire escamotée. Notre implication dans les séances

de débats sociocognitifs étayés sera notre priorité et notre disponibilité intellectuelle du moment sera majoritairement, voire intégralement, orientée vers l'étayage des débats, mais il faudra, entre les séances, prendre le recul indispensable à l'analyse des interactions. Il s'agit, comme le précisent Pourtois et Desmet, reprenant à leur compte le point de vue de le Boterf, de « passer d'une connaissance quotidienne immédiate à une connaissance scientifique et critique. » (Pourtois & Desmet, 2007, p. 125). L'enregistrement et l'analyse différée des séances s'impose donc naturellement, comme nous l'avons évoqué plus haut.

Comme nous pouvons le constater, cette approche semble convenir à la recherche que nous mettons en œuvre mais il convient de noter que certaines critiques mettent en doute sa scientificité en raison notamment des aspects subjectifs évoqués plus haut. C'est la raison pour laquelle, dans notre instrumentation, selon le principe de triangulation, nous emprunterons certaines approches issues de la méthode expérimentale.

1.3 Les éléments issus de la méthode expérimentale : pré-test / post-test

La méthode expérimentale est définie comme étant « une démarche scientifique qui consiste à contrôler la validité d'une hypothèse au moyen d'épreuves répétées, au cours desquelles on modifie un à un les paramètres de situation afin d'observer les effets induits par ces changements. » (Grelley, 2012) D'un certain point de vue, notre recherche rentre bien dans ce cadre puisque nous contrôlerons la validité de nos hypothèses en comparant l'évolution des compétences des élèves qui suivront les séances de débats sociocognitifs étayés avec l'évolution des compétences des autres élèves de la classe.

Toutefois, notre démarche n'est pas expérimentale au sens fort du terme puisque nous ne nous situerons pas en laboratoire mais bien sur le terrain ce qui lui confère un statut de « quasi-expérimentation » (Lavarde, 2008). Néanmoins, les éléments empruntés à la méthode expérimentale nous permettront d'évaluer l'efficacité de notre dispositif d'aide avec objectivité puisque, selon Lavarde, « La méthode expérimentale est la méthode la plus adaptée et la plus sûre d'administration de la preuve. » (*Ibid.*). Le principe de base consiste à modifier un facteur en gardant les autres constants (dans notre cas, seuls quelques élèves participeront aux débats sociocognitifs étayés, le reste du temps, ils participeront, comme leurs camarades, aux activités de classe ordinaires, y-compris aux séances de mathématiques portant sur la proportionnalité). Si nous observons une évolution plus

sensible des compétences de ces quelques élèves que pour le reste du groupe classe, nous pourrions supposer que cette évolution est causée par le facteur qui a été modifié (*ibid.*) : la participation aux débats sociocognitifs étayés.

La méthode particulière que nous emprunterons à cette démarche expérimentale consiste à mettre en œuvre un pré-test avant les séances de débats sociocognitifs étayés et un post-test à leur issue.

Lorsqu'elle s'applique à deux groupes dont un seul a bénéficié d'une intervention particulière (ce qui correspond à notre recherche puisque nous comparerons les résultats des élèves ayant suivi les séances de débats sociocognitifs étayés et ceux des autres élèves de chaque classe), cette méthode est symbolisée par le schéma suivant³³ :

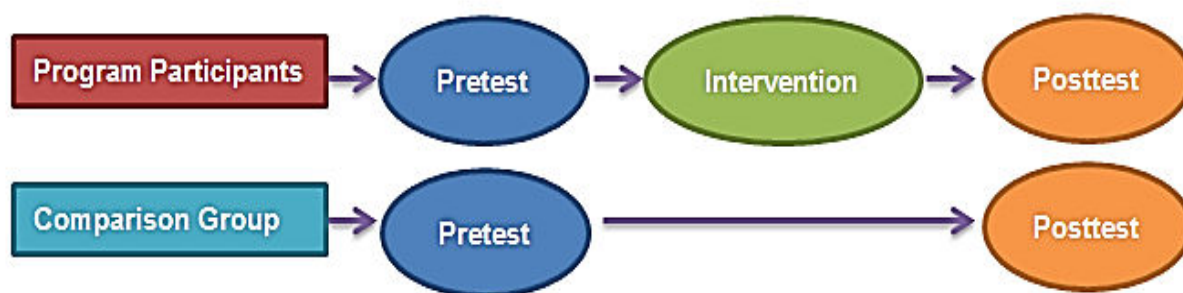


Figure 18 : modèle de la démarche expérimentale

Nous devons donc considérer les performances des élèves en résolution de problèmes en les scindant en deux groupes :

- le groupe d'expérimentation (« Program participants » dans le schéma ci-dessus) constitué des élèves qui auront participé aux débats sociocognitifs étayés ;
- le groupe de contrôle ou groupe témoin constitué des élèves qui n'y auront pas participé et qui auront simplement bénéficié des séances de classe ordinaires centrées sur le thème de la proportionnalité.

³³ Site de l'Université du Minnesota : <https://cyfernetsearch.org/common-evaluation-designs-continued-0> page consultée le 06/08/2015

La comparaison des résultats du pré-test et du post-test nous permettra d'avoir une idée du degré d'efficacité du dispositif d'aide mis en œuvre puisque, selon Philogène et Moscovici, la différence de réussite entre le pré-test et le post-test pour chacun de ces deux groupes peut être considérée comme « l'effet de la variable expérimentale », à savoir la participation aux débats (Philogène & Moscovici, 2003, p. 46).

Comme nous pouvons le constater, dans le cas de notre recherche, l'emprunt à la démarche expérimentale a donc simplement une visée évaluative en termes de réussite des élèves aux activités proposées.

1.4 Élément emprunté à la démarche de recherche clinique : l'entretien clinique

Dès la fin du XIXe siècle, l'expression « méthode clinique » a été utilisée en psychologie dans une optique de prévention des déficiences individuelles (Lavarde, 2008). Cette approche s'est ensuite étendue à bien d'autres secteurs des sciences humaines et, comme nous le rappellent Tomanichel et Clerc, elle a fortement investi différents contextes professionnels : « La recherche professionnelle, si elle existe, est forcément clinique. » (Tomanichel & Clerc, 2005, p. 15). Notons enfin, avec Vial, que cette méthode de recherche est devenue « pertinente à une relation éducative. » (Vial, 2005).

Selon Lapassade, peuvent être considérées comme cliniques « toutes activités professionnelles impliquées dans des rôles d'aide auprès d'individus, de groupes, de communautés, d'organisations, par [...] tous ceux qui travaillent de façon explicite avec des systèmes humains. » (Lapassade, 2006, p. 27).

De manière à mieux cerner la posture du chercheur clinicien, citons Huberman et Perrenoud (1987) : « Le clinicien est celui qui, devant une situation problématique complexe, a l'habitude et les moyens théoriques et pratiques :

- a) de prendre la mesure de la situation ;
- b) d'imaginer une intervention supposée efficace ;
- c) de la mettre en œuvre ;
- d) d'évaluer son efficacité apparente ;
- e) *de rectifier le tir.* » (Tomanichel & Clerc, 2005, p. 15).

De leur côté, Denis-Prinzhorn et Grize soulignent que la méthode clinique peut être adaptée à une situation d'enseignement et passer ainsi d'un statut de méthode d'investigation à un statut de méthode d'apprentissage (Denis-Prinzhorn & Grize, 1966, p. 323). De manière analogue à ce que nous envisageons de faire, Pauli suggère d'employer cette méthode avec des groupes d'élèves et propose, pour une situation donnée, de fonctionner en deux temps (*Ibid.*, p. 324) :

- une première phase d'exploration pendant laquelle chaque élève se livre individuellement à l'activité proposée ;
- une seconde phase à laquelle Pauli octroie une importance fondamentale, pendant laquelle se met en place un débat collectif rythmé par « un jeu bien adapté de questions et de réponses, de suggestions et de contre-suggestions, aussi bien entre maître et élèves qu'entre élèves, mais toujours discrètement guidé par le maître » (*Ibid.*).

Ce point de vue nous laisse supposer que la méthode clinique peut s'adapter à un travail en groupe. Nous y reviendrons lorsque nous évoquerons plus précisément l'entretien clinique.

Enfin, notons avec Lapassade que « Le modèle implicite du clinicien, c'est la recherche-action dont le principe fondamental est qu'on ne peut comprendre un système humain sans essayer de le changer. » (Lapassade, 2006, p. 28).

Nous voyons donc bien que cette démarche semble correspondre à la recherche que nous mettons en œuvre. Examinons donc quelques-uns de ses aspects qui nous intéressent particulièrement et dans un premier temps l'entretien clinique.

1.4.1 L'entretien clinique

Selon Vial (2014), la démarche clinique est basée sur une relation à l'autre qui s'appuie notamment sur l'entretien clinique.

Ce type d'entretien se fonde sur la relation de confiance existant entre le chercheur et le sujet (dans notre cas, les élèves constituant les groupes de débats sociocognitifs étayés). Le chercheur doit être parfaitement intégré au groupe et devenir un véritable « partenaire ». Il doit par ailleurs faire preuve de compréhension empathique pour aider l'élève à élucider ce

qui sous-tend son propos et doit en toute circonstance conserver une attitude d'ouverture, dépourvue de tout jugement et de tout excès de directivité (*Ibid.*).

Dans le même ordre d'idées, Castarède évoque une catégorie particulière d'entretien clinique qu'elle nomme « entretien en profondeur ou non-directif ». Cette démarche définie et préconisée par Rogers est, selon elle, la seule qui « mérite le nom d'entretien clinique à visée de recherche » (Castarède, 1983, p. 121). Dans ce contexte particulier, l'enquêteur doit toujours se situer au second plan, il « s'efface pour être à l'écoute de l'autre » (*Ibid.*, p. 122) et, à partir du moment où la consigne est donnée, il ne doit pas interrompre le sujet par un questionnement soutenu mais simplement l'aider à avancer en le relançant, en revenant en arrière ou en reformulant ses propos, le tout dans un climat excluant toute forme de jugement (*Ibid.*, p. 123). Nous verrons dans le chapitre suivant que ce type d'entretien empreint de la doctrine rogéienne peut parfaitement s'adapter à un travail en groupe tel que nous l'envisageons.

Outre Rogers, parmi les précurseurs de cette modalité d'entretien, Piaget tient également une place privilégiée, puisque dès les années 20, il élabore un protocole d'entretien clinique auprès de jeunes enfants de manière à solliciter leur parole sans les soumettre à des questionnaires. Il dépasse ainsi les paradigmes d'observation sans intervention de l'adulte et de tests d'intelligence de manière à faire émerger la pensée profonde de l'enfant (Perraudau, 2002, p. 98).

Par la suite, dans les années 40, Piaget fera évoluer cet entretien clinique en introduisant dans ses interactions avec les enfants des contre-suggestions, s'opposant ainsi au discours de l'enfant de manière à le déstabiliser et faciliter ainsi sa décentration. Cette remise en question des propos du sujet par l'intermédiaire de contre-suggestions permet par ailleurs d'évaluer la conviction des enfants avec lesquels il s'entretient mais aussi de comprendre leur activité logique. Piaget passe ainsi de l'entretien clinique à l'entretien critique (*Ibid.*, p. 99).

Plus tard, dans les années 70, des chercheurs tels qu'Inhelder, Sinclair et Bovet ont prolongé les travaux de Piaget en montrant que ce type d'entretien permettait d'accroître le développement cognitif des sujets (*Ibid.*, p. 100) ce qui correspond bien à l'objectif que nous poursuivons à travers nos débats sociocognitifs étayés.

Hormis cette technique consistant à s'opposer au discours de l'élève, d'autres méthodes d'accompagnement de la parole de l'enfant dans une optique d'élucidation de ses démarches intellectuelles peuvent être utilisées au cours de l'entretien clinique (Vial, 2014) :

- la *reformulation* : redire avec ses propres mots ce que l'on vient d'entendre en prenant bien garde de ne pas déformer les propos de l'élève ;
- la *réitération* : répéter les derniers mots prononcés par l'élève en laissant la phrase en suspens de manière à l'inciter à poursuivre ;
- le *questionnement*, pas seulement pour obtenir une réponse (il ne s'agit pas d'un interrogatoire), mais surtout pour aider l'élève à avancer dans son raisonnement et dans la conscientisation de ce raisonnement. Il faut sur ce point être particulièrement attentif à trois points qui pourraient venir biaiser dangereusement l'entretien (Denis-Prinzhorn & Grize, 1966, p. 320) :
 - ✓ ne pas influencer la réponse de l'élève ;
 - ✓ essayer de déceler les réponses fortuites (donc inexploitable) ;
 - ✓ bien s'assurer que le sens donné à la réponse soit bien le même que celui que l'interrogateur donne à sa question (utiliser la reformulation pour s'en assurer) ;
- l'*étonnement* : s'étonner de ce qui vient d'être dit pour provoquer une explication.

Nous verrons plus loin que ces différentes techniques seront enrichies d'autres types d'interventions empruntés à d'autres modèles d'entretiens : entretien d'explicitation (Vermersch), dialogue cognitif (Barth), dialogue métacognitif (Rogovas-Chauveau & Chauveau), entretien cognitif à visée d'apprentissage (Perraudeau). L'objectif, en ce qui concerne notre recherche, sera d'utiliser certains aspects de ces différents modèles afin d'aider le groupe à interagir et de permettre à chaque élève de progresser en mettant en mot sa pratique mais également ses doutes et ses interrogations. Cet objectif nous amène naturellement à envisager la manière dont l'entretien clinique peut s'adapter à des débats entre élèves.

1.4.2 La question de l'adaptation de l'entretien clinique à un travail en groupe

La particularité de notre dispositif est qu'il s'adresse à un groupe d'élèves. Or, toujours selon Vial, l'entretien clinique peut être effectué dans le cadre d'une recherche portant sur les inter-relations auprès d'un « groupe dont les caractéristiques homogènes correspondent à la problématique. » (*Ibid.*), ce qui implique que les élèves qui participeront aux débats soient soigneusement identifiés à l'issue du pré-test. Vial souligne ensuite que pour bien saisir et exploiter les interactions entre individus, le groupe doit être constitué de 3 à 5 personnes. Toujours dans cette optique d'observation et de traitement des interactions, Vial suggère d'enregistrer les échanges (enregistrement audio ou vidéo) ne serait-ce que pour repérer qui s'exprime. Ce point de vue est partagé et développé par Castarède qui suggère l'enregistrement pour toute forme d'entretien clinique à visée de recherche et ce, pour plusieurs raisons (Castarède, 1983, p. 126-127) :

- Il permet au chercheur de rester entièrement disponible pour écouter et comprendre le sujet et ne le contraint pas à se focaliser sur ses notes.
- Il est le seul moyen qui permette le dépouillement et l'analyse scientifique des entretiens.
- Il garantit par ailleurs le respect absolu et impartial de la parole du sujet, la prise de note étant considérée comme étant plus « subjective, partielle et partielle ».
- L'analyse après-coup peut être enrichie et éclairée par des entretiens antérieurs, eux aussi enregistrés.

Au-delà de cet aspect essentiellement méthodologique, Grawitz nous rappelle que l'approche de Rogers en psychothérapie, basée notamment sur l'attitude non directive du thérapeute au cours de l'entretien clinique, peut être adaptée à des travaux en groupe (Grawitz, 2001, p. 842).

Dans le même ordre d'idées, Perraudeau nous rappelle que de nombreux travaux ont démontré l'importance de l'interaction dans la construction collective de l'intelligence (Perraudeau, 2002, p. 101). Ce principe a notamment permis de mettre en lumière les effets bénéfiques du conflit sociocognitif lequel, comme nous l'avons vu plus haut, se situe au fondement de notre modèle théorique.

Enfin, il convient de rappeler que même si la parole des élèves reste le point sur lequel nous devons particulièrement nous focaliser, il n'en demeure pas moins que le registre non verbal ne doit pas être négligé et doit être repéré (Vial, 2014). Vermersch distingue plusieurs catégories d'indicateurs non verbaux et il précise que, non seulement ils ne doivent pas être négligés, mais que dans tous les cas, il convient de leur donner, lorsqu'ils se manifestent, la priorité sur le verbal (Vermersch, 2014, p. 51-53) :

- *Le décrochage du regard* : les mouvements oculaires de grande amplitude amenant le sujet à se focaliser de manière plus ou moins fugace vers une direction où il n'y a pas d'information à prélever, indiquerait un décrochage de l'attention qui, au lieu d'être tournée vers l'activité elle-même, se focaliserait sur une activité cognitive plus interne (évocation d'une situation antérieure notamment).
- *Le ralentissement du rythme de parole* : cet indicateur est le témoignage d'une recherche mentale d'informations chez l'élève. Cela concerne notamment les connaissances en actes qui ne sont pas encore conscientisées et qui ne sont donc pas exprimées spontanément.
- *La congruence du verbal et du non verbal* : par exemple, lorsque l'élève décrit une situation comme étant intéressante et ne manifeste pas cet intérêt dans son attitude, il est probable qu'il ne décrive pas l'action présente, mais une action antérieure, de référence, qui elle, l'a intéressé. Dans ce cas, il n'y a pas de congruence entre le verbal et le non verbal.

Ces différents points de vue font apparaître la probable adéquation de ces différentes méthodes à notre recherche. Venons-en maintenant aux autres techniques d'entretien que nous utiliserons lors des débats sociocognitifs étayés.

1.5 Autres techniques d'entretien

1.5.1 L'entretien d'explicitation

Ce modèle dû à Vermersch met en avant le fait que, derrière les propos de chaque individu se dissimule une part d'éléments inconscients ou implicites qu'il faut faire émerger à travers l'explicitation (Perraudau, 2002, p. 103).

Vermersch décrit donc lui-même ce dispositif dont il est le concepteur comme une technique d'aide à la verbalisation du sujet sur une activité qu'il a menée précédemment (Vermersch, 1991, p. 63).

Cette verbalisation *a posteriori* se distingue de la verbalisation que l'élève met en œuvre pendant l'exécution de la tâche, cette dernière étant selon Vermersch une « verbalisation pour l'acteur » (*Ibid.*, p. 64) dont l'objectif, essentiellement fonctionnel, sera dans notre cas de permettre à l'élève de communiquer avec ses pairs pendant la résolution du problème. L'entretien d'explicitation est quant à lui une « verbalisation pour l'observateur » (*Ibid.*). Il s'agit d'un discours sur l'action qui a trois buts distincts (Vermersch, 2014, p. 18-20) :

- « Aider l'intervieweur à s'informer » : informer l'enseignant sur les démarches de l'élève afin de lui permettre d'analyser ses erreurs ou ses difficultés et ainsi d'adapter sa réponse. Il peut s'agir notamment de comprendre l'origine d'une erreur à partir de l'élucidation de la démarche suivie.
- « Aider l'élève à s'auto-informer » : lui permettre de prendre conscience, par l'intermédiaire d'un retour réflexif étayé par l'enseignant, des stratégies qu'il met en œuvre et procédures qu'il emploie.
- « Apprendre [à l'élève] à s'auto-informer » : l'aider à développer ses compétences métacognitives afin de lui permettre d'aller au-delà du « faire » et de « l'explicitation du faire » pour atteindre l'explicitation du « comment je décris le faire ».

L'objectif de l'entretien d'explicitation est donc, dans un premier temps, d'accéder à la cognition, c'est-à-dire aux connaissances et compétences sur lesquelles repose l'action. Or, comme le remarque Vermersch, la cognition est « un objet d'étude inobservable » (*Ibid.*, p. 63). L'entretien d'explicitation est donc « un essai de conservation, à travers la verbalisation, du lien privilégié existant entre l'action et la cognition. » (Vermersch, 1991, p. 64).

L'élève interrogé doit donc évoquer exclusivement l'action qu'il a menée. Il ne doit pas s'exprimer sur des opinions générales au sujet de cette action ou sur son point de vue au sujet de ce qu'il aurait dû ou pu faire. Par conséquent, il doit se contenter de décrire exclusivement ce qu'il a fait et l'enseignant doit l'aider à rester dans ce cadre. Pour cela, il

doit respecter un certain nombre de règles (*Ibid.*, p. 66-68, Balas-Chanel, 2006, p. 142-143 & Vermersch, 2014) :

- ✓ ne pas poser de questions qui ne peuvent pas recevoir de réponses basées sur l'observation ;
- ✓ ne pas poser de questions commençant par « pourquoi » mais utiliser des questions descriptives privilégiant le « comment » ou le « quoi » ;
- ✓ s'appuyer sur les propos de l'élève. Ne pas induire de réponses qui ne seraient pas réellement les siennes (privilégier les questions ouvertes qui n'induisent pas une réponse particulière) ;
- ✓ évoquer le contexte de l'action (moment, interaction particulière...) ;
- ✓ ne pas s'arrêter aux dénégations de l'élève (« je ne me rappelle plus », « j'ai fait n'importe-quoi »). Elles ne correspondent pas à des faits mais à un jugement de l'élève sur sa démarche. Il faut donc aller chercher le fait sous-jacent ;
- ✓ se focaliser d'abord sur l'action : « Qu'est-ce que tu as fait ? », « Comment as-tu fait ? »
- ✓ évoquer ensuite les buts de l'action : « Quand tu fais telle action, comment sais-tu que tu dois la faire ? », « Quelle intention avais-tu en faisant telle action ? »
- ✓ Identifier pour l'écartier tout ce qui peut constituer chez l'élève un jugement, une opinion personnelle non fondée ou un présupposé (sur sa propre compétence par exemple) ;
- ✓ de même, s'interdire tout jugement ou tentative de correction ;
- ✓ s'ajuster au rythme de parole de l'élève et respecter ses silences (ils peuvent être le témoignage d'évocation ou de régulation interne) ;
- ✓ s'ajuster également à la posture des élèves (se situer notamment, dans la mesure du possible, à la même hauteur qu'eux). Cette « synchronisation posturale » (Vermersch, 2014, p. 98) peut s'accompagner d'une reprise discrète des gestes de l'élève (pour souligner son discours, notamment lors d'une reprise des propos de l'élève).

Finalement, pour conclure avec Vermersch, l'entretien d'explicitation est un « mixte d'attitudes » (Vermersch, 2014, p. 45) :

- Lorsque l'élève est en situation de verbaliser son action, l'écoute de l'intervieweur doit être ouverte et peu directive. Ses interventions consistent essentiellement en une aide à l'élucidation des éléments implicites du discours de l'élève ou en une aide pour l'explicitation de la tâche elle-même.
- Quand le discours de l'élève dérive vers un jugement de sa propre action (« Je ne suis pas content de ce que j'ai fait », « Ça n'a pas marché », « Je n'y arrive pas », etc.), l'attitude de l'intervieweur doit devenir plus directive, de manière à ramener l'élève vers sa tâche de départ (notamment l'explicitation de sa démarche) tout en lui redonnant confiance dans sa faculté à parvenir à son terme.

Une fois le déroulement de l'action décrit, l'entretien d'explicitation peut rentrer dans une seconde phase consistant à essayer de « comprendre comment l'élève a fait pour échouer ou réussir » (Balas-Chanel, 2006, p. 141). Nous passons donc d'un travail centré sur la cognition à un travail centré sur la métacognition.

1.5.2 De l'entretien d'explicitation au débat métacognitif

En 1993, Rogovas-Chauveau et Chauveau ont mis au point un dispositif d'aide qu'ils ont nommé dialogue métacognitif et qu'ils ont mis en œuvre auprès d'élèves de CP dans le cadre de séances d'apprentissage de la lecture. L'hypothèse, vérifiée par la recherche mise en œuvre, était que « Les connaissances et la réflexion de l'apprenant sur son fonctionnement mental et sur celui d'autrui, le contrôle de son processus d'apprentissage, l'effort pour analyser ce qu'il a fait et ce qu'il a encore à faire, sont des composants fondamentaux de la résolution efficace de situations-problèmes. » (Rogovas-Chauveau & Chauveau, 1993, p. 161). Leurs travaux s'appuient sur deux constats (*Ibid.*, p. 162) :

- un constat *interactionniste* : les élèves apprennent plus facilement à lire en interaction (avec des pairs notamment) ;
- un constat *métacognitif* : de nombreux enfants en difficulté dans l'apprentissage de la lecture n'ont compris ni la fonction de l'écrit, ni le fonctionnement de l'écrit, ni ce

qu'il faut faire pour apprendre à lire. Le déficit métacognitif semble donc bien engendrer un déficit cognitif.

La recherche évoquée en 1993 leur a permis de démontrer que « Les échanges interpersonnels centrés sur les activités métacognitives [étaient] particulièrement efficaces pour favoriser et accélérer la maîtrise de la lecture. » (*Ibid.*)

Sur la forme, ces dialogues métacognitifs consistent essentiellement en une interaction chercheur / élève. Les techniques employées sont, sur le fond et sur la forme, assez proches de l'entretien d'explicitation puisqu'il s'agit essentiellement d'une explicitation verbale. Cependant, ces entretiens vont plus loin, en ce sens qu'ils incitent l'élève à argumenter, réfléchir sur l'efficacité des procédures mises en œuvre et de ses hypothèses de lecture, analyser les démarches ayant conduit à des erreurs ou à des réussites.

Au-delà de ce dispositif essentiellement centré sur une interaction élève / enseignant, l'objectif de ce que nous nommons débat métacognitif est d'analyser collectivement la pratique apprenante afin de permettre à l'élève de « prendre conscience de sa manière d'apprendre pour apprendre à apprendre » (Balas-Chanel, 2006, p. 139). Ce dispositif est en quelque sorte la transposition dans le cadre d'un travail en groupe de l'entretien d'explicitation puisque, comme le souligne Balas-Chanel, cette technique d'entretien peut aussi être pratiquée en groupe, « Chaque élève décrit comment il a réalisé l'apprentissage dont il est question » (Balas-Chanel, 2006, p. 144). Cette interaction vient enrichir la compréhension de la réussite, de la difficulté ou de l'échec en ce sens qu'elle propose un regard croisé sur une situation d'apprentissage vécue collectivement.

Par ailleurs, cette ouverture sur d'autres façons de considérer la situation peut permettre aux élèves d'évaluer la pertinence des stratégies qu'ils mettent en œuvre et ainsi d'avoir la possibilité de les faire évoluer. L'émergence de ce conflit « sociométacognitif » (Romainville, 2000) entre élèves est salutaire puisque, selon Marc Romainville, « Le pair aux caractéristiques cognitives, sociales et affectives proches [est] le meilleur miroir de son fonctionnement mental » (*Ibid.*).

Dans le cadre du dispositif que nous mettrons en œuvre dans le contexte des APC, le rôle de l'enseignant sera double :

- permettre à chacun des membres du groupe d'explicitier ses démarches ;
- faire en sorte que chacun prenne en compte le point de vue des autres pour faire éventuellement évoluer le sien.

Il s'agira donc de proposer un cadre suffisamment souple pour que chacun y trouve une certaine liberté de parole mais suffisamment rigide pour respecter les principes de l'entretien d'explicitation et n'admettre aucune forme de jugement de la procédure mise en œuvre par les élèves, voire des élèves eux-mêmes.

Finalement, nous constatons avec Balas-Chanel que « favoriser l'explicitation des stratégies d'apprentissage d'autrui, c'est adopter une posture d'accompagnement, qui postule que seul l'apprenant est "compétent" pour savoir ce qu'il a fait » (Balas-Chanel, 2006, p. 144). Nous voyons donc ici encore, en ce qui concerne notre recherche, que le groupe, et au-delà du groupe, les élèves qui le composent, sont bien les acteurs principaux du dispositif. La personne chargée de l'étayage au sein du débat, n'est finalement, à l'instar de Socrate et de son approche maïeutique de l'apprentissage, qu'un « accoucheur d'idées » (Rogovas-Chauveau & Chauveau, 1993, p. 166).

1.5.3 Le dialogue cognitif

Dans le prolongement du point de vue de Vygotsky sur la prépondérance de l'interaction sociale dans la construction du savoir et à l'aune du concept de conflit sociocognitif, ce modèle d'interaction dû à Britt-Mari Barth se fonde sur le principe suivant : « C'est par le dialogue, par l'échange, par le doute, par le conflit, par l'argumentation [...] que les perceptions intuitives des uns et des autres peuvent commencer à s'accorder et à évoluer vers une compréhension commune. » (Barth, 2004, p. 160).

Selon Barth, c'est le phénomène de confrontation qui est à l'origine de la construction collective du savoir et cette confrontation se décompose en trois niveaux (*Ibid.*, p. 160-161) :

- Le *premier niveau de confrontation* consiste à faire prendre conscience aux apprenants de la variété d'interprétations qu'on peut faire à partir d'une même source d'information. En ce qui nous concerne, il s'agira de faire émerger, pour un énoncé de problème, la diversité des réponses et des procédures employées.

- Le *deuxième niveau de confrontation* est créé par l'argumentation des différents apprenants et par l'interaction qui se crée ainsi entre eux. Selon Barth, cette phase est cruciale car, pour réfuter l'argumentation d'un pair, chaque élève va devoir se décentrer par rapport à son propre point de vue, le considérer sous un autre angle, tout en se rapprochant du point de vue de l'autre pour mieux l'analyser et éventuellement contre-argumenter. Comme l'affirme Barth, « C'est en s'opposant à l'autre qu'on fait un premier pas vers lui... ». Dans ce cadre, l'adulte adopte une posture de médiateur et vient étayer le processus d'interaction afin d'aider le groupe et les individus à progresser. Ce principe correspond bien au modèle théorique du débat sociocognitif étayé.
- Le *troisième niveau de confrontation* est généré par le questionnement du médiateur dont le but est, à tout moment du débat, de stimuler et faciliter la réflexion des apprenants.

L'objectif du dialogue cognitif est de favoriser ce que Barth nomme « l'alternance simultanée » (*Ibid.*, p. 162). L'objectif est que l'élève soit capable d'effectuer l'aller-retour entre le concret et l'abstrait, entre une situation singulière vécue à un moment « M » et son transfert dans une situation analogue à un moment « M + x », entre ce que Barth nomme « l'exemple » et « l'interprétation » de l'exemple. Il s'agit donc finalement « – à la manière d'une fermeture éclair – d'alterner entre un mode analogique et global pour observer l'exemple d'abord, et un mode analytique et linéaire pour en vérifier l'interprétation » (*Ibid.*, p. 163).

En ce qui concerne notre dispositif d'aide, ce principe peut nous amener à progresser en deux temps afin de parvenir à la conscientisation des procédures efficaces et à leur transfert lors d'activités analogues : face à un énoncé de problème mathématique :

1. Faire émerger les différentes réponses et différentes procédures de résolution utilisées par les élèves.
2. Leur permettre de confronter leurs points de vue par le truchement de l'argumentation et de la contre-argumentation afin d'aboutir à une véritable co-construction du savoir en interaction.
3. Repérer ensemble les procédures efficaces et les verbaliser afin d'en faire une analyse collective.

4. Dans une situation analogue, lors d'une séance ultérieure, vérifier que les élèves sont capables de repérer l'analogie et de l'utiliser pour résoudre la nouvelle situation proposée en étant conscients des stratégies qu'ils déploient et en étant à nouveau, à l'issue de l'action, capables de les mettre en mots.

Abordons maintenant la posture du médiateur. Selon Barth, il convient de « différencier le degré de directivité » (*Ibid.*, p. 164). Elle préconise un guidage assez fort tant que la démarche efficace n'est pas entrevue par les apprenants, puis, dès que cela semble envisageable, elle suggère que le médiateur prenne du recul, laisse l'initiative aux membres du groupe dans la négociation du sens de la situation, et n'intervienne que si le besoin s'en fait sentir. Nous nous situons donc bien dans une posture d'étayage. Le médiateur doit soutenir la construction collective du savoir tant qu'elle risque de rompre et retirer ce soutien dès que la construction est suffisamment solide.

Nous retrouvons également dans les préconisations de Barth les ingrédients rencontrés précédemment (*Ibid.*, p. 165) :

- instauration d'un climat de confiance et de respect de l'autre ;
- exploitation des erreurs (que Barth qualifie de « savoirs provisoires différents ») ;
- susciter chez les élèves l'auto-évaluation et l'auto-régulation.

1.5.4 L'entretien cognitif à visée d'apprentissage

Inspiré dans un premier temps de l'entretien critique de Piaget, ce modèle d'entretien individuel de type enseignant / enseigné, dû à Perraudé, est alimenté par trois sources conceptuelles (Perraudé, 2002, p. 122) :

- l'idée d'étayage due à Bruner associée à l'interaction de tutelle ;
- l'idée de proximité vygotkienne qui permet de travailler dans une zone où la réussite est rendue possible par l'étayage du médiateur ;
- la co-construction piagetienne qui, en l'occurrence est présente à deux niveaux :

- ✓ si l'élève apprend de l'interaction avec le médiateur adulte, ce dernier apprend également de ses expériences avec les élèves et enrichit son répertoire d'actions d'accompagnement ;
- ✓ grâce à la contre-suggestion, pilier de l'entretien critique de Piaget, l'élève se retrouve confronté à des points de vue, certes différents des siens, mais qui les font évoluer.

Le modèle d'entretien conçu par Perraudon est un entretien duel mais nous pensons que ses fondements peuvent être appliqués à un travail de groupe. Par ailleurs, le champ exploré par Perraudon à travers la recherche qui donna lieu à sa thèse est le même que le nôtre : le champ de la proportionnalité.

Le principe de ces entretiens est de partir d'une résolution écrite de problème, de permettre à l'élève d'identifier les procédures de résolution qu'il a mises en œuvre, d'en expliciter les modalités d'usage, puis, par l'entremise de contre-suggestions du médiateur, de se décentrer par apport à son action propre. La prise de parole de l'élève se partage donc entre parole descriptive et parole argumentative (*Ibid.*, p. 123) :

- La *parole descriptive* permet à l'élève de reconstituer sur un mode chronologique l'action qu'il a mise en œuvre, essentiellement pour la décrire, mais aussi pour en comprendre les fondements. L'entretien se préoccupe donc à ce stade du « comment » (nous sommes alors dans une perspective assez proche de l'entretien d'explicitation de Vermersch).
- La *parole argumentative* qui se décentre de la description pour trouver une origine, une justification à l'action mise en œuvre précédemment. Nous passons alors du « comment » au « pourquoi » et c'est là que la contre-suggestion (ou la contre-argumentation) du médiateur trouve toute sa place. Cette modalité d'opposition de point de vue vise à apprécier chez l'élève la stabilité de la procédure décrite mais aussi sa capacité à prendre en compte un autre point de vue (*Ibid.*, p. 124). Dans le cadre d'un travail en groupe, le rôle du médiateur sera de faire émerger, par le débat entre pairs, ces contre-suggestions ou ces contre-argumentations. Face à l'argumentation d'un des membres du groupe, notre rôle sera alors de déléguer aux autres membres cette possibilité de contre-argumenter et la question sera alors, après une éventuelle reformulation des propos tenus, « Que pensez-vous de ce point

de vue ? ». Face à une argumentation d'un des membres du groupe, nous nous situons bien dans l'étayage du débat sociocognitif en incitant les autres membres à contre-argumenter. Il faudra d'ailleurs à ce propos, et à la suite de Perraudé, bien distinguer deux types d'interventions (*Ibid.*) :

- ✓ la *contre-suggestion* qui évoque un autre point de vue sans l'explicitier ;
- ✓ la *contre-argumentation* qui énonce un point de vue en l'explicitant, en le justifiant.

Autre particularité du modèle de Perraudé par rapport à celui de Piaget : la part plus grande laissée à l'approche didactique. C'est ainsi par exemple que Perraudé s'autorise, dans le cadre d'entretiens cognitifs à visée d'apprentissage entrant dans le champ de la proportionnalité, à « utiliser les diverses représentations sémiotiques (tableau, graphique, [...]) comme support aux échanges ou à la contre-suggestion. » (*Ibid.*, p.126). Nous étudierons plus loin l'impact d'une de ces représentations sémiotiques (le tableau de proportionnalité) sur la réussite des élèves.

Par ailleurs, Perraudé attire notre attention sur différents aspects du contrat liant le tuteur-médiateur à l'apprenant et notamment sur le contrat didactique (*Ibid.*, p.129), concept qui, comme nous l'avons vu plus haut, est à l'origine de certaines erreurs en mathématiques. Mais au-delà des erreurs qu'il génère, Perraudé attire notre attention sur un autre aspect du contrat didactique dont il faudra nous prémunir : pour l'élève, même s'il s'agit d'un accord tacite, le rôle essentiel de l'enseignant est de lui apporter son aide au cours de la tâche qu'il accomplit. Or, dans ce type d'entretien, la posture du médiateur est d'accompagner l'élève pour qu'il s'approprie lui-même les savoirs en jeu (Perraudé, 2002, p. 130). L'élève peut être déstabilisé par cette rupture du contrat didactique. Il conviendra donc de la lui expliciter en la justifiant et de le rassurer sur ses facultés de réussite, avec l'accompagnement du médiateur.

Finalement, même s'il l'a ensuite fait évoluer, le modèle d'entretien cognitif à visée d'apprentissage conçu initialement par Perraudé semble, au niveau de sa structure, assez proche de certains éléments qui détermineront notre schéma méthodologique (*Ibid.*, p. 132) :

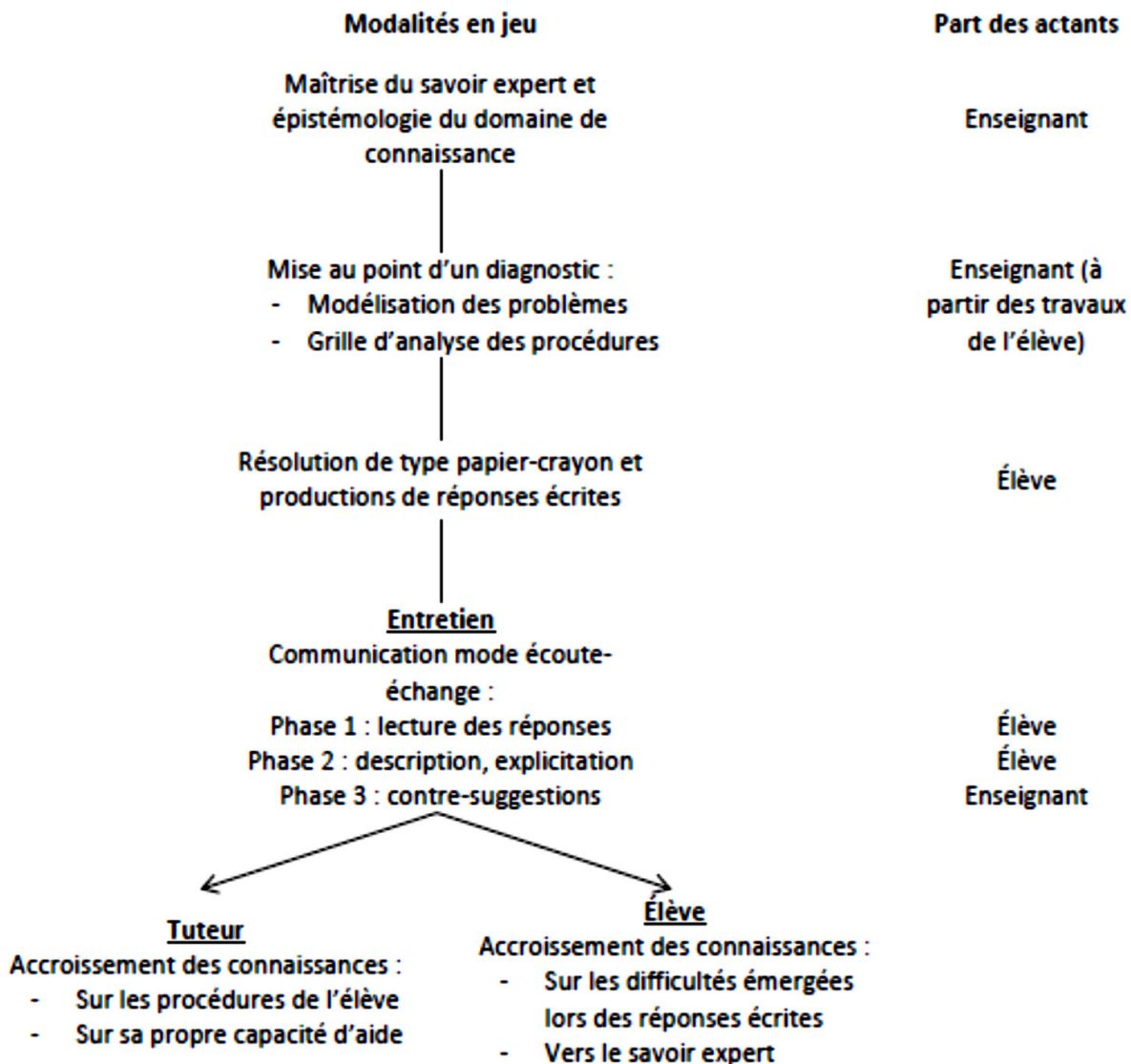


Figure 19 : modèle de l'entretien cognitif à visée d'apprentissage de Perraudou

Ces différentes approches et différents modèles comportent des points communs, des singularités mais finalement peu d'oppositions tranchées.

Il nous semble donc pertinent d'en faire maintenant une synthèse et de bâtir, en nous y adossant, le schéma méthodologique de notre recherche.

2 Schéma méthodologique général de notre recherche

Notre schéma méthodologique de recherche s'appuie sur les modèles suivants :

- synthèse des modèles de recherche-action de Narcy, Kemmis & Mc Taggart, Susman et Guibert & Jumel ;
- modèle d'entretiens cognitifs à visée d'apprentissage élaboré par Perraudau.

Au niveau de la temporalité, comme en témoigne la figure ci-dessous, notre recherche se décompose en une phase préliminaire essentiellement théorique suivie de 7 phases se traduisant par des allers-retours entre actions sur le terrain et phases d'analyse distanciée :

- La phase préliminaire consiste en l'élaboration du cadre institutionnel et théorique de notre recherche ;
- La phase 1 sera constituée par l'élaboration et la mise en œuvre d'un test exploratoire des compétences d'élèves de CM1 et de CM2 dans le champ de la proportionnalité ;
- La phase 2 correspond dans un premier temps à la négociation de l'implantation de notre recherche sur le terrain puis, dans un deuxième temps, à la passation du pré-test dans les classes participant à notre dispositif.
- La phase 3 correspond à la mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés avec les groupes d'élèves repérés et constitués à l'issue du pré-test en accord avec les enseignants et les familles des élèves. Ces débats s'appuieront sur les différents modèles d'entretien abordés précédemment.
- La phase 4 consistera à analyser ces entretiens.
- La phase 5 se proposera d'évaluer les effets à court terme des débats sociocognitifs étayés sur l'évolution des compétences des élèves (premier post-test).
- La phase 6 évaluera l'évolution de ces compétences dans le temps (deuxième post-test) et la manière dont les élèves transfèrent ces compétences dans les activités de classe ordinaires (entretiens avec les enseignants).
- La phase 7 permettra d'évaluer l'efficacité du dispositif et de proposer des préconisations pour faire évoluer les pratiques dans le cadre des APC.

L'ensemble de cette méthodologie est synthétisé par le schéma suivant :

Phase préliminaire : émergence du problème, cadre théorique et institutionnel

- Identification du problème : les difficultés d'apprentissage des élèves
- Maîtrise des concepts en jeu et épistémologie du domaine de connaissance
- Construction d'un modèle théorique d'intervention : le débat sociocognitif étayé
- Élaboration de la problématique et émission d'hypothèses de recherche

Phase 1 : élaboration et mise en œuvre d'un test exploratoire :

- Proposition à un échantillon d'élèves d'un corpus d'énoncés de problèmes
- Analyse des difficultés et des procédures mises en œuvre
- Élaboration du corpus de problèmes et des modalités de passation du pré-test

Phase 2 : pré-test : évaluation diagnostic des élèves des classes ciblées pour la mise en œuvre de débats sociocognitifs étayés

- Négociation de l'entrée sur le terrain : prise de contact avec IEN et enseignants
- Passation du pré-test dans les classes retenues
- Analyse des difficultés et des procédures mises en œuvre
- Constitution de groupes de 3 à 5 élèves pour les séances d'APC
- Négociation du nombre et de la répartition des séances

Phase 3 : action : mise en œuvre de séances de débats sociocognitifs étayés

- Proposition d'un énoncé de problème aux élèves (résolution individuelle)
- Relevé des différentes réponses
- Explicitation des procédures mises en œuvre
- Débat (utilisation des techniques empruntées aux différents modèles d'entretiens cités en référence)
- Conclusion : identification et verbalisation des procédures efficaces

Phase 4 : analyse des données recueillies (enregistrement audio ou vidéo des débats)

- Repérage d'indicateurs et élaboration d'un modèle d'analyse
- Conclusion et/ou nouvelles hypothèses

Phase 5 : évaluation de l'action à court terme : post-test 1

- Proposition d'un nouveau corpus de problèmes analogues à l'ensemble des élèves des classes concernées (« post-test 1 »)
- Analyse des difficultés et des procédures mises en œuvre

Médiateur

Accroissement des connaissances sur les procédures des élèves et sur l'efficacité de l'action

Élève

Accroissement des compétences à court terme

Phase 6 : évaluation de l'action à moyen terme : post-test 2 & entretiens avec les enseignants

- Proposition d'un nouveau corpus de problèmes analogues à l'ensemble des élèves des classes concernées (« post-test 2 ») 1 mois après les débats
- Analyse des difficultés persistantes
- Entretiens avec les enseignants sur le transfert des compétences acquises

Phase 7 : conclusion

- Analyse de l'efficacité de l'action
- Préconisations

Figure 20 : schéma synthétique de la méthodologie de recherche mise en œuvre

Nous allons maintenant aborder successivement les trois premières phases (test exploratoire, implantation sur le terrain et mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés). L'analyse des données recueillies de même que l'évaluation du dispositif seront traitées dans les deux dernières parties de ce travail.

Nous commencerons donc chronologiquement par l'élaboration et la mise en œuvre du test exploratoire qui se sont déroulées à la fin de l'année scolaire 2014-2015.

Chapitre 2 Phase 1 : mise en œuvre du test exploratoire : performances d'élèves de CM1 et de CM2 face à une série de problèmes multiplicatifs

1 Choix du corpus de problèmes

Comme nous le rappelle Perraudé, la plupart des manuels proposent des exercices mettant en scène des situations se référant à la vie quotidienne des élèves (Perraudé, 2002, p. 58). De manière à ne pas risquer d'introduire des difficultés supplémentaires liées à une mauvaise représentation de la situation, nous nous inspirerons de ce principe et proposerons des énoncés mettant en scène des situations que les élèves rencontrent régulièrement dans leurs activités de classes ordinaires (formes et fonds d'énoncés très courants dans les manuels de mathématiques même s'ils ne touchent pas à la vie quotidienne des élèves *sensu stricto*). Par ailleurs, de manière à ne pas introduire de variable supplémentaire, ces énoncés proposeront tous de calculer un (des) prix, contexte qui – si l'on se réfère aux travaux de Cotret (1991) – suscite « plus naturellement que d'autres le modèle proportionnel » (Simard, 2012, p. 49). Enfin, Catherine Houdement suggère de proposer dans un premier temps « des problèmes d'énoncés courts, dans lesquels les élèves entrent rapidement, dont ils se représentent facilement le but à atteindre, mais tels que ce but ne soit pas immédiat » (Houdement, 2003, p. 15).

Ces points étant acquis, il nous faut élaborer un corpus de problèmes susceptible de nous permettre de déterminer quels types d'énoncés seront en mesure de répondre à notre objectif principal : engager chez les élèves la mise en œuvre de procédures variées dont ils débattront en petit groupe avec notre étayage. Par ailleurs, le corpus de problèmes utilisé devra être à même de vérifier l'hypothèse selon laquelle le fait de procurer d'emblée aux élèves un tableau de proportionnalité est en mesure d'améliorer significativement leurs performances.

Afin de constituer ce corpus de problèmes nous nous sommes surtout appuyé sur les travaux de Levain (1997) et Perraudé (2002). Nous avons scindé notre corpus en deux séries :

- une première série de problèmes appartenant aux différentes catégories de problèmes multiplicatifs sans outil d'aide à la résolution ;

- une deuxième série de problèmes de recherche de quatrième proportionnelle proposés avec un tableau de proportionnalité en guise d'aide.

1.1 Première série de problèmes

Pour la première série de problèmes, nous proposerons onze énoncés appartenant aux différentes catégories de situations multiplicatives définies par Vergnaud (1990) : multiplication, division partition, division quotient, quatrième proportionnelle, structure de proportion simple composée et structure de proportion double.

Par ailleurs, le choix de la procédure employée étant lié aux valeurs numériques mises en jeu et aux relations existant entre ces valeurs (Boisnard & al., 1994, p. 48), certains énoncés induiront selon le cas l'emploi de telle ou telle procédure ; dans d'autres cas, le choix sera moins induit et laissera davantage le champ libre aux élèves et leur donnera même la possibilité de proposer une démarche personnelle de résolution basée sur le tâtonnement (énoncé 9 notamment). Toujours à propos des valeurs numériques mises en jeu, Levain ayant constaté que l'introduction de nombres décimaux dans les énoncés engendrait des difficultés supplémentaires (Levain, 1997, p. 76), nous nous en abstiendrons.

Nous avons regroupé dans les tableaux 6 et 7 les différents énoncés de manière à faire apparaître pour chacun d'eux la catégorie de situation à laquelle il appartient et, pour ceux appartenant à la catégorie « quatrième proportionnelle », la procédure induite par les valeurs numériques mises en jeu :

- énoncé 1 : la relation entre les valeurs numériques privilégie la procédure fonction ;
- énoncé 5 : la relation entre les valeurs numériques privilégie la procédure scalaire ;
- énoncé 9 : aucune des deux procédures ci-dessus n'est privilégiée car la relation entre les valeurs numériques est aussi complexe dans les deux cas. L'élève devra donc recourir à une règle de 3 ou à une procédure plus personnelle ;
- énoncé 11 : la procédure privilégiée pour le calcul du prix de 2 ballons sera une procédure scalaire par division ($78 : 3 = 26$). Pour la deuxième question, les élèves auront le choix entre une procédure additive (« prix de 6 ballons » + « prix de 2 ballons ») et une procédure scalaire (« prix de 2 ballons » multiplié par 4).

Les énoncés ont été numérotés de manière à varier les procédures et les situations d'un énoncé à l'autre. La succession des énoncés ne suit pas une graduation dans la difficulté et les procédures ou opérations induites varient aléatoirement d'un énoncé au suivant.

Énoncés	Catégories de situations	Procédure(s) induites
7. Pour la bibliothèque de l'école, un directeur achète 27 bandes dessinées. Chaque bande dessinée coûte 11 €. Combien dépense-t-il ?	Multiplication	
2. Un directeur d'école commande pour les classes de CM2 49 manuels de mathématiques. Il paie en tout 637 €. Quel est le prix d'un manuel ?	Division partition	
6. Pour la fête de l'école, la directrice achète 7 cartons tous identiques de sachets de bonbons et paie en tout 259 €. Quel est le prix d'un carton de sachets bonbons ?	Division quotient	
1. 15 livres de lecture identiques coûtent 45 €. Combien coûtent 79 livres ?	Quatrième proportionnelle	Procédure fonction
5. 25 bandes dessinées coûtent 325 €. Combien coûtent 75 bandes dessinées ?	Quatrième proportionnelle	Procédure scalaire
9. 27 dictionnaires coûtent 459 €. Combien coûtent 60 dictionnaires ?	Quatrième proportionnelle	Règle de trois
11. 6 ballons de rugby de compétition coûtent 78 €. Combien coûtent 2 ballons de rugby ? Combien coûtent 8 ballons de rugby ?	Quatrième proportionnelle	Procédure scalaire puis, au choix, procédure additive ou scalaire
3. Pour ses clubs de football, la mairie d'une grande ville achète 18 cartons de 12 ballons d'entraînement. Un ballon coûte 7 €. Combien la mairie paie-t-elle ?	Proportion simple composée avec multiplication	
10. Une directrice d'école achète 7 paquets de 12 fichiers de mathématiques de CP et paie en tout 336 €. Quel est le prix d'un fichier ?	Proportion simple composée avec division	
4. Une classe de 26 élèves part 8 jours en classe de découverte. Le prix du séjour est de 27 € par élève et par jour. Combien l'école doit-elle payer pour les 8 jours ?	Proportion double avec multiplications	
8. Une famille de 7 personnes part en vacances en camping. Pour 16 jours de vacances, la famille paie 896 €. Quel est le prix par jour et par personne ?	Proportion double avec divisions	

Tableau 6 : énoncés de problèmes du test exploratoire (première série)

1.2 Deuxième série de problèmes

La deuxième série de problèmes a pour objectif essentiel de vérifier l'hypothèse selon laquelle l'emploi d'un tableau de proportionnalité permet d'augmenter significativement le taux de réussite observé dans certaines situations. Les trois énoncés choisis se réfèrent tous

à des situations relevant de la recherche de la quatrième proportionnelle et, comme dans le cas des énoncés de la série précédente, ils induisent, par la valeur des nombres mis en jeu différentes procédures, comme l'indique le tableau suivant :

Énoncés	Procédure(s) induites										
<p>1. Pour les fêtes de Noël, un club de loisirs achète 5 guirlandes électriques et paie 45 € pour les 5 guirlandes. Combien paierait-il pour 12 guirlandes ? Pour t'aider, complète ce tableau :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Nombre de guirlandes</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Prix payé</td> <td style="text-align: center;">45 €</td> <td></td> </tr> </table>	Nombre de guirlandes	5	12	Prix payé	45 €		Procédure fonction				
Nombre de guirlandes	5	12									
Prix payé	45 €										
<p>2. Pour équiper une école, la mairie d'un village achète 4 ordinateurs identiques et paie 1 828 €. Combien paierait-elle pour l'achat de 12 ordinateurs ? Pour t'aider, complète ce tableau :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Nombre d'ordinateurs</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Prix payé</td> <td style="text-align: center;">1 828 €</td> <td></td> </tr> </table>	Nombre d'ordinateurs	4	12	Prix payé	1 828 €		Procédure scalaire				
Nombre d'ordinateurs	4	12									
Prix payé	1 828 €										
<p>3. 4 tablettes informatiques coûtent 788 €. Combien coûtent 2 tablettes ? 6 tablettes ? 8 tablettes ? Pour t'aider, complète ce tableau :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Nombre de tablettes</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Prix payé</td> <td></td> <td style="text-align: center;">788 €</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Nombre de tablettes	2	4	6	8	Prix payé		788 €			Procédure scalaire puis, selon le choix de l'élève, procédure additive ou scalaire multiplicative
Nombre de tablettes	2	4	6	8							
Prix payé		788 €									
<p>4. Un directeur d'école achète 27 manuels de mathématiques pour équiper une classe de CM2. Il paie ces 27 manuels 378 €. S'il avait voulu équiper les deux classes de CM2 de l'école, il aurait dû acheter 55 manuels. Combien aurait-il payé ces 55 manuels ? Pour t'aider, complète ce tableau :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Nombre de manuels</td> <td style="text-align: center;">27</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Prix payé</td> <td style="text-align: center;">378 €</td> <td></td> </tr> </table>	Nombre de manuels	27	55	Prix payé	378 €		Règle de trois				
Nombre de manuels	27	55									
Prix payé	378 €										

Tableau 7 : énoncés de problèmes du test exploratoire (série 2)

2 Choix de l'échantillon et modalités de passation

Comme nous l'avons vu plus haut, les contraintes psycho-génétiques liées à l'acquisition de la proportionnalité sont fortes ce qui a pour effet de réduire considérablement notre champ d'action. Par ailleurs, il convient de rappeler avec Perraudeau (2006) qu'à partir de 7-8 ans, les enfants commencent à être en mesure de développer des compétences métacognitives et que ces compétences se stabilisent vers 11-12 ans. L'explicitation et la conscientisation des démarches mises en œuvre par les élèves est un de nos objectifs majeurs, c'est la raison pour laquelle notre test exploratoire s'adressera à des élèves de CM1 et de CM2.

Outre le premier objectif de ce test consistant à déterminer quels types d'énoncés choisir pour nos débats sociocognitifs, il nous permettra également d'affiner le niveau auquel ces dispositifs d'aide devront s'adresser. Au-delà des difficultés les plus importantes qui, nous pouvons légitimement le supposer, concerneront essentiellement les élèves de CM1, c'est la variété des procédures mises en œuvre qui nous guidera dans notre choix final.

2.1 Les classes participantes

Cinq enseignants ont accepté de se prêter au jeu et de proposer ce test exploratoire à leurs élèves. Le tableau suivant indique sommairement le profil des classes concernées :

Classe n° ...	Niveau(x)	Nombre d'élèves	Profil socio-économique (selon le point de vue des enseignants)
1	CM1 (+ CP)	14 CM1	Urbain favorisé
2	CM2	23	Urbain favorisé
3	CM1-CM2	6 CM1 – 16 CM2	Rural
4	CM1 (+CE2)	16 CM1	Urbain défavorisé
5	CM2	18	Urbain défavorisé

Tableau 8 : profil des classes ayant participé au test exploratoire

2.2 Les modalités de passation

La période de passation des tests s'étale entre mi-mai et mi-juin 2015 (à cette période, tous les élèves, CM1 comme CM2, ont abordé la division euclidienne ainsi que la proportionnalité en classe).

Outre les énoncés des problèmes à distribuer aux élèves (annexe 1), les enseignants disposaient d'un courrier explicatif et d'une feuille de renseignements à compléter (annexe 2). Certains dysfonctionnements observés dans le déroulement du test exploratoire nous amèneront à modifier les modalités de passation des tests afin que celles-ci soient plus claires et surtout, constantes d'une classe à l'autre. Nous y reviendrons plus loin.

Concernant la première série comportant 11 énoncés, certains enseignants ont fractionné la passation. D'autres ont choisi de proposer les 11 problèmes à leurs élèves en une seule séance. Notons le cas particulier de la classe 4 qui n'a laissé qu'un temps limité de passation aux élèves ce qui a eu pour conséquence un taux relativement élevé de non-réponses pour les derniers énoncés. Ce point devra être corrigé dans le test final car il fausse bien évidemment la crédibilité des résultats.

La deuxième série d'énoncés a été proposée systématiquement aux élèves en une seule fois par tous les enseignants sauf pour les élèves de la classe 4 qui n'ont pas effectué cette série, faute de temps. Les résultats de cette deuxième série seront donc à considérer avec beaucoup de prudence en ce qui concerne les CM1.

Par l'intermédiaire de la feuille de renseignements, trois enseignants ont fait remonter des remarques qu'il conviendra de prendre en compte :

- Utilisation ou non de la calculatrice ?
- Durée de passation limitée ou non ?
- Écriture systématique des calculs à préciser dans la consigne.

3 Résultats du test exploratoire

Les résultats classe par classe ainsi que les résultats agglomérés par niveau et la synthèse globale regroupant tous les élèves, CM1 et CM2 confondus, figurent en annexe 3.

L'exploration portant sur la pertinence et la variété des procédures mises en œuvre par les élèves, nous n'avons pas tenu compte des erreurs de calculs pour déterminer les pourcentages de réussite aux différents problèmes.

Nous analyserons les résultats pour chaque catégorie de problèmes selon la typologie des situations multiplicatives de Vergnaud, en commençant par les plus simples, mais dans un premier temps, il nous semble pertinent de mettre en relief deux considérations générales.

Tout d'abord, il apparaît que les élèves de l'échantillon ont utilisé en grande majorité des procédures multiplicatives. La procédure consistant à faire apparaître les écarts constants entre deux valeurs successives n'a jamais été employée. La procédure additive a été mise en œuvre dans les énoncés qui s'y prêtaient (énoncés 11 et 14 notamment) mais pas de façon systématique et avec un succès variable.

D'autre part, nous avons recueilli un certain nombre de réponses, justes ou non, ne faisant pas apparaître la procédure mise en œuvre. Ce travers devra être anticipé dans la consigne du pré-test préalable à la constitution des groupes participant aux séances de débats sociocognitifs étayés.

3.1 Problèmes mettant en œuvre une multiplication (énoncé 7), une division partition (énoncé 2) ou une division quotition (énoncé 6)

De manière assez compréhensible, nous constatons que ces trois énoncés ont obtenu les meilleurs taux de réussite globaux parmi ceux de la série 1.

Concernant l'énoncé 7 qui nécessitait une multiplication, le taux de réussite général (97 %) est le plus élevé du corpus et l'écart entre les CM1 et les CM2 est insignifiant (1 %). La procédure de résolution des problèmes multiplicatifs simples est donc très largement maîtrisée par les élèves de l'échantillon à cette période de l'année, même si quelques erreurs de calcul persistent. Il ne nous semble donc pas pertinent de proposer à nouveau ce type de problème dans le pré-test préalable à la mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés.

Concernant l'énoncé induisant une procédure de division partition (énoncé 2), le taux de réussite global est là encore très élevé (86 %) et il est sensiblement plus élevé pour les CM1 (89 %) que pour les CM2 (84 %). Notre propos n'est pas d'avancer une interprétation hypothétique pour ce résultat paradoxal, d'autant plus que cet écart est faible. Nous pouvons simplement constater qu'un nombre non négligeable d'élèves de CM2 a employé

une procédure multiplicative erronée, notamment dans la classe 2 où des procédures très variées ont été observées.

Pour l'énoncé 6 induisant une division quotient, le taux de réussite global est encore plus élevé que le précédent (89 %) en raison notamment d'un nombre plus faible de procédures multiplicatives erronées. L'écart entre les CM2 et les CM1 demeure faible mais il est inversé (+ 5 % de réussite pour les CM2).

3.2 Problème de recherche de la quatrième proportionnelle induisant une procédure fonction (énoncé 1)

Rappel de l'énoncé : 15 livres de lecture identiques coûtent 45 €. Combien coûtent 79 livres ?

Cette fois, le taux global de réussite est relativement bas (54 %) ce qui en fait un des problèmes les moins bien réussis du corpus. L'écart en termes de pourcentage de réussite entre les CM1 et les CM2 est significatif (63 % de réussite pour les CM2, 39 % pour les CM1 soit un écart de 17 % en faveur des CM2). L'observation de ces procédures de résolution erronées, nous permet de faire plusieurs constats.

Nous pouvons dans un premier temps relever un taux assez élevé de non-réponses (16 %) ainsi que deux réponses erronées sans justification (réponses seules sans calculs).

Nous constatons ensuite un taux élevé de procédures multiplicatives erronées ou incomplètes (28 % pour les CM1, 19 % pour les CM2 soit un taux global de 23 %) auxquelles viennent s'ajouter quelques autres procédures erronées, additives ou « mixtes » (mêlant procédure additive et multiplicative). Si nous observons de plus près ces 26 procédures erronées ou incomplètes, il en ressort quelques constats intéressants :

- 7 élèves ont effectué la multiplication 79×45 , assimilant ainsi cet énoncé à celui d'un problème multiplicatif simple et en multipliant le nombre de livres (79) par le prix de 15 livres (45) et non par le prix unitaire.
- Un nombre significatif d'élèves (11 sur 26) est parvenu à déterminer le prix unitaire (3 € ou 30 € suite à une erreur dans la procédure de calcul). Parmi ces 11 élèves :

- ✓ 4 ont interrompu leur procédure de résolution à l'issue du calcul du prix unitaire.
 - ✓ Les 7 autres ont procédé ensuite par tâtonnement mais ne sont pas parvenus au bon résultat. Parmi ces 7 tâtonnements, 2 mettaient en œuvre une procédure multiplicative, les 5 autres, une procédure mixte mêlant, selon les cas, additions, soustractions, multiplications et divisions.
 - ✓ 8 élèves ont procédé par tâtonnement (succession de calculs sans justification explicite et sans fil conducteur apparent).
 - ✓ 2 élèves ont donné une réponse en décalage avec la question.
- $45 + 34 = 79$. 34 livres coûtent 79 €.
 - $75 \times 3 = 225$ et il reste 4 livres.

Ces réponses semblent indiquer que les élèves ont perdu le fil de la situation en cours de résolution ce qui, selon Charnay et Mante, est le témoignage d'une surcharge cognitive (Charnay & Mante, 1992, p. 11).

La variété des procédures utilisées et les difficultés rencontrées rendent ce type d'énoncé particulièrement intéressant pour les débats sociocognitifs étayés.

3.3 Problème de recherche de la quatrième proportionnelle induisant une procédure scalaire (énoncé 5)

Rappel de l'énoncé : 25 bandes dessinées coûtent 325 €. Combien coûtent 75 bandes dessinées ?

Le taux de réussite global (79 %) est nettement meilleur qu'avec la procédure fonction vue précédemment (54 %). Ce résultat corrobore les observations de Perraudau (2002). Nous constatons par ailleurs un écart de réussite élevé entre les CM1 et les CM2 (89 % pour les CM2 contre 64 % pour les CM1).

Le taux de non-réponses est également beaucoup plus faible que pour la procédure fonction. En revanche, le taux de procédures erronées, même s'il demeure plus faible, reste néanmoins non négligeable : 12 procédures erronées ou incomplètes (13 %) auxquelles on peut ajouter une réponse erronée non justifiée par des calculs explicites.

Comme nous l'avons fait précédemment, détaillons ces 12 procédures erronées ou incomplètes :

- Procédures multiplicatives (10 procédures erronées ou incomplètes) :
 - ✓ De manière analogue à la procédure fonction, 6 élèves ont multiplié les 75 BD par le prix de 25 et non par le prix unitaire (75×325).
 - ✓ 2 élèves ont fait une multiplication unique (respectivement 300×25 et 325×2) sans justifier leurs choix.
 - ✓ 1 élève a effectué une division lui permettant de trouver le prix unitaire ($325 : 25 = 13$) mais il n'est pas allé au-delà. Notons au passage, qu'un nombre non négligeable d'élèves a utilisé la même procédure en la menant à son terme avec plus ou moins de succès (quelques erreurs de calcul). Ils n'ont donc pas exploité la relation apparemment simple entre 25 et 75 qui induisait l'utilisation de la procédure scalaire.
 - ✓ 1 élève a effectué une division le menant à une impasse ($325 : 75$) sans justifier son choix.

- Procédures additives (2 procédures erronées) :
 - ✓ 1 élève a utilisé tous les nombres de l'énoncé et les a additionnés sans justifier son choix.
 - ✓ 1 élève a effectué l'addition $325 + 325$ sans justifier son choix.

Comme dans le cas précédent (mais toutefois à un degré moindre), nous ne pouvons que constater la variété des procédures mises en œuvre et des difficultés rencontrées, ce qui confère à ce type d'énoncé un statut également intéressant pour nos débats sociocognitifs étayés.

3.4 Problème de recherche de la quatrième proportionnelle induisant une règle de trois (énoncé 9)

Rappel de l'énoncé : 27 dictionnaires coûtent 459 €. Combien coûtent 60 dictionnaires ?

Le taux de réussite global se situe à 61 % avec un écart élevé entre les CM1 et les CM2 (51 % de réussite pour les CM1 et 68 % pour les CM2).

En dehors de l'énoncé 11, c'est celui-ci qui a le taux de non-réponses le plus élevé (rappelons que certains élèves n'ont pas eu le temps de terminer cette série ce qui confère au taux de non-réponses de l'énoncé 11 une valeur artificiellement élevée). Ce taux de non-réponses est proche de 20 %, niveau également atteint par le taux de non-réponses de l'énoncé 8 mais là encore, cette valeur est à prendre avec beaucoup de prudence (nous y reviendrons plus loin). Il y a donc fort à penser que beaucoup d'élèves, ne trouvant pas de relation évidente entre les nombres, n'ont pas su comment résoudre ce problème. Notons au passage le cas particulier de la classe 1 (CM1 d'un bon niveau global d'après leur enseignante). Dans cette classe, la règle de trois a été enseignée explicitement. De ce fait, le taux de réussite de cette classe de CM1 avoisine celui des CM2 (l'écart n'est plus que de 4 % au lieu de 17 % pour le résultat global). Cela laisse supposer que la nature de l'enseignement mis en œuvre dans la classe tend à influencer les résultats des élèves ce qui est en contradiction avec les observations de Boisnard & al. (1994) ou Julo (1982). Toutefois, il ne s'agit que d'une situation singulière et tirer des conclusions à partir d'un échantillon aussi faible serait extrêmement audacieux. Ce n'est par ailleurs pas notre propos.

Intéressons-nous maintenant aux procédures erronées ou incomplètes et examinons-les plus précisément. Le nombre global de procédures erronées ou incomplètes s'élève à 14 (soit 15 %) auxquelles il faut ajouter 3 réponses erronées non explicitées par des calculs. Ces procédures se répartissent ainsi :

- 12 procédures multiplicatives :
 - ✓ 5 élèves ont effectué avec plus ou moins de succès le produit 459×60 : procédure analogue à celles rencontrées dans les deux cas précédent et consistant à multiplier les 60 dictionnaires par le prix de 27 et non par le prix unitaire.
 - ✓ 2 élèves ont effectué plusieurs multiplications laissant supposer qu'ils ont procédé par tâtonnement pour trouver le prix unitaire, mais sans succès.
 - ✓ 3 élèves (là encore avec plus ou moins de succès) ont tenté de trouver le prix unitaire ($459 : 27$) mais ne sont pas allés au-delà.
 - ✓ 2 élèves ont effectué une multiplication unique (respectivement 455×2 et 459×2) sans justifier leurs choix.
- Une procédure additive non justifiée ($60 - 27 = 33$ puis $33 + 459 = 492$)

- Une procédure « mixte » mêlant, semble-t-il aléatoirement, additions et multiplications.

Ici encore, la variété des procédures mises en œuvre et des difficultés rencontrées justifie l'utilisation de ce type d'énoncé dans le test préalable à la mise en œuvre de nos débats sociocognitifs étayés.

3.5 Problème de recherche de la quatrième proportionnelle induisant une procédure scalaire par division puis, selon le choix de l'élève, une procédure additive ou une procédure scalaire (énoncé 11 a & b)

Rappel de l'énoncé : 6 ballons de rugby de compétition coûtent 78 €.

- a) Combien coûtent 2 ballons de rugby ?
- b) Combien coûtent 8 ballons de rugby ?

Rappel : certains élèves n'ont pas eu le temps de faire cet exercice. Le taux de non-réponses n'est donc pas significatif de même que les taux de réussite sont à considérer avec beaucoup de prudence.

3.5.1 Question a : procédure scalaire par division

Le taux de réussite global se situe à 57 % avec là encore un écart assez élevé entre les CM1 et les CM2 (49 % de réussite pour les CM1 et 63 % pour les CM2).

Observons, comme précédemment, les procédures erronées ou incomplètes 14, soit 16 %, auxquelles il faut ajouter 4 réponses erronées non justifiées par des calculs. Ces 14 procédures erronées sont toutes de nature multiplicative :

- 8 élèves ont effectué la division $78 : 2$ (avec plus ou moins de succès).
- 3 élèves ont recherché le prix unitaire en effectuant la division $78 : 6$ (là encore avec plus ou moins de succès) mais ils ne sont pas allés au-delà.
- 2 élèves ont effectué le produit 78×2 (procédure analogue rencontrée précédemment), assimilant ainsi cet énoncé à celui d'un problème multiplicatif simple et en multipliant les 2 ballons par le prix de 6 et non par le prix unitaire.

- 1 élève a effectué une division euclidienne pour une raison qui n'est pas évidente *a priori* ($78 : 10 = 7$, reste 8).

3.5.2 Question b : selon le choix de l'élève, procédure additive ou procédure scalaire

Le taux de réussite global se situe à 61 % avec cette fois un écart de 2 % en faveur des CM1 (63 % de réussite pour les CM1 et 61 % pour les CM2). Encore une fois, ces valeurs globales ne nous semblent pas significatives étant donné le fort taux de non-réponses. Néanmoins, nous pouvons nous pencher sur les procédures erronées ou incomplètes qui sont au nombre de 10 (auxquelles il faut ajouter 1 réponse erronée non justifiée par des calculs) et qui sont toutes multiplicatives :

- 3 élèves ont effectué le produit 78×8 (erreur habituelle consistant à multiplier les 8 ballons par le prix de 6 et non par le prix unitaire).
- 2 élèves ont effectué le produit 78×6 .
- 2 élèves ont effectué le produit 26×8 (multipliant ainsi les 8 ballons par le prix des 2 ballons trouvé en a).
- 2 élèves ont effectué le produit 78×2 .
- 1 élève a fait une division ($78 : 6$) pour trouver le prix unitaire (non trouvé en a) mais il n'est pas allé plus loin.

En ce qui concerne les bonnes procédures (avec ou sans erreurs de calcul), on peut noter un équilibre quasiment parfait entre la procédure scalaire multiplicative (prix de 2 ballons multiplié par 4) employée par 21 élèves et la procédure additive (prix de 2 ballons + prix de 6 ballons) employée par 22 élèves. Par ailleurs, 6 élèves ont effectué une règle de trois ($(78 : 6) \times 8$) et 6 ont donné la bonne réponse sans expliciter leur démarche par un calcul.

Notons enfin que cet équilibre remarquable entre procédure scalaire et procédure additive est fortement mis à mal dans la classe 3 puisque sur 12 réussites, 10 sont passées par une procédure additive. Y aurait-il encore ici la marque d'un effet de l'enseignement ? Cette question est hors de notre propos mais elle n'en demeure pas moins intéressante.

Pour conclure sur ce onzième énoncé, même si les taux de réussite ne nous semblent pas significatifs, il a néanmoins donné lieu à des procédures très variées qui le rendent intéressant pour nos futurs débats.

3.6 Problème de proportion simple composée avec multiplication (énoncé 3)

Rappel de l'énoncé : Pour ses clubs de football, la mairie d'une grande ville achète 18 cartons de 12 ballons d'entraînement. Un ballon coûte 7 €. Combien la mairie paie-t-elle ?

Le taux de réussite global se situe à 77 % avec à nouveau un écart très élevé entre les CM1 et les CM2 (67 % de réussite pour les CM1 et 84 % pour les CM2).

Le taux de non-réponses est négligeable. En revanche, nous pouvons dénombrer 19 réponses incomplètes ou erronées se répartissant ainsi :

- 15 élèves ont employé une procédure incomplète :
 - ✓ 3 élèves ont effectué le produit 18×7 .
 - ✓ 5 élèves ont effectué le produit 18×12 .
 - ✓ 7 élèves ont effectué le produit 7×12 .
- 3 élèves ont effectué avec plus ou moins de succès dans leurs calculs une multiplication et une division :
 - ✓ $(18 \times 12) : 7$ (2 élèves).
 - ✓ $18 : 12 = 10$ puis $7 \times 10 = 70$.

Doit-on voir entrevoir dans ces procédures des tentatives avortées de règles de trois ? Rien ne le prouve sans explicitation de la part des élèves.

- 1 élève a employé une procédure mixte mêlant addition et multiplications : $(12 \times 7) + (18 \times 7)$.

Contrairement aux cas précédents, nous constatons, dans le cas de cet énoncé de situation de proportion simple composée, une certaine constance dans les procédures employées. L'usage de ce type d'énoncé en tant que support de débats sociocognitifs étayés nous semble donc discutable.

3.7 Problème de proportion simple composée avec division partition (énoncé 10)

Rappel de l'énoncé : Une directrice d'école achète 7 paquets de 12 fichiers de mathématiques de CP et paie en tout 336 €. Quel est le prix d'un fichier ?

Le taux de réussite global se situe à 60 % avec à nouveau un écart très élevé entre les CM1 et les CM2 (49 % de réussite pour les CM1 et 68 % pour les CM2).

Le taux de non-réponses (12 %) n'est pas négligeable mais il semble là encore que quelques élèves n'aient pas eu le temps de terminer cette série.

Le taux de réponses erronées ou incomplètes est élevé (26 %). Ces 24 réponses erronées ou incomplètes se répartissent ainsi :

- 19 élèves ont employé une procédure incomplète :
 - ✓ 3 élèves ont effectué le produit 12×7 .
 - ✓ 7 élèves ont effectué le quotient $336 : 12$.
 - ✓ 9 élèves ont effectué le quotient $336 : 7$.
- 2 élèves ont effectué le quotient $12 : 7$.
- 1 élève a employé la démarche suivante : $(7 \times 12) : 336$ (règle de trois avortée ?)
- 1 élève a effectué le produit 7×336 .
- 1 élève a employé une procédure mixte mêlant multiplication et addition : $7 \times 12 = 720$ puis $720 + 336 = 1056$.

Nous observons donc ici une certaine cohérence avec les résultats de l'énoncé précédent, et notamment une forte prépondérance des procédures incomplètes. Nous ne pouvons donc émettre que des conclusions analogues pour ces deux types d'énoncés relevant de la proportion simple composée : l'apparente simplicité de la remédiation envisageable de même que la faible variété de fond entre les procédures observées ne semblent pas conférer à ce type d'énoncés un statut intéressant pour un débat sociocognitif étayé.

3.8 Problème de proportion double avec multiplications (énoncé 4)

Rappel de l'énoncé : Une classe de 26 élèves part 8 jours en classe de découverte. Le prix du séjour est de 27 € par élève et par jour. Combien l'école doit-elle payer pour les 8 jours ?

Le taux de réussite global se situe à 57 % avec un écart insignifiant entre les CM1 et les CM2 (56 % de réussite pour les CM1 et 58 % pour les CM2).

Le taux de non-réponses est également négligeable. En revanche, les réponses erronées ou incomplètes sont très nombreuses (38, soit un pourcentage de près de 41 %). Ces réponses se répartissent ainsi :

- 4 doubles produits assimilables à des erreurs d'inattention (une valeur erronée sur les trois) : $26 \times 27 \times 8$; $26 \times 7 \times 8$; $26 \times 27 \times 6$; $27 \times 8 \times 16$.
- 21 procédures mixtes analogues mêlant, avec plus ou moins de succès dans les calculs, deux multiplications suivies d'une addition finale :
 - ✓ $27 \times 26 = 702$.
 - ✓ $27 \times 8 = 216$ ou $26 \times 8 = 208$ (moins fréquent).
 - ✓ $702 + 216 = 918$ ou $702 + 208 = 910$ (moins fréquent).
- 1 élève a employé une procédure analogue suivie d'un produit par 27 du résultat final.
- 9 procédures incomplètes :
 - ✓ 4 élèves ont effectué le produit 26×27 .
 - ✓ 5 élèves ont effectué le produit 27×8 .
- 2 élèves ont effectué une multiplication suivie d'une division : $(27 \times 26) : 8$ (tentative avortée de règle de trois observée uniquement dans la classe 1 où, comme nous l'avons signalé précédemment, cette méthode a été enseignée systématiquement).
- 1 élève a effectué une procédure mixte pour des raisons non explicites sans informations complémentaires : $(27 \times 26) + 8$.

Nous observons dans ce cas de figure des approches plus variées que pour les énoncés relevant de structures de proportion simples composées. L'utilisation de la proportion double dans le cadre de débats sociocognitifs étayés semble donc envisageable.

3.9 Problème de proportion double avec divisions (énoncé 8)

Rappel de l'énoncé : Une famille de 7 personnes part en vacances en camping. Pour 16 jours de vacances, la famille paie 896 €. Quel est le prix par jour et par personne ?

Pour ce dernier cas de figure, les résultats posent problème et sont donc difficilement exploitables car de nombreux élèves (36, soit 39 %) ont interprété l'énoncé d'une manière inappropriée et ont effectué deux calculs :

- Calcul du prix par élève pour l'ensemble du séjour ($896 : 16$).
- Calcul du prix journalier pour toute la classe ($896 : 7$).

Ils n'ont donc pas calculé le prix par élève et par jour mais le prix par élève et le prix par jour.

Par ailleurs, le taux de non-réponses élevé (18, soit plus de 19 %) laisse supposer que certains élèves n'ont pas réussi à se représenter la situation (ce n'est bien entendu qu'une hypothèse).

La conséquence est évidente : un taux de réussite global artificiellement bas (25 %) avec néanmoins un écart très élevé entre les CM1 (6 %) et les CM2 (37 %) qui laisse supposer que ces derniers ont mieux compris l'énoncé que leurs camarades de CM1. Une autre hypothèse consisterait à penser que l'énoncé aurait été mal explicité par au-moins une des enseignantes. Cette hypothèse est étayée par le fait que cette enseignante a pris l'initiative de corriger les productions des élèves et a validé les réponses traduisant cette compréhension inadéquate de l'énoncé. Ce fait nous incite à envisager de faire passer les tests antérieurs aux débats sociocognitifs étayés nous-même afin de nous assurer de la constance des modalités de déroulement de ces tests, notamment en ce qui concerne la dévolution de la consigne.

Toujours est-il que nous avons eu néanmoins la possibilité d'observer un certain nombre de procédures erronées ou incomplètes qui n'étaient pas dues à cette compréhension inadéquate de l'énoncé. Ces procédures, au nombre de 13, se répartissent ainsi :

- 5 élèves ont employé des procédures incomplètes :
 - ✓ $896 : 16$ (3 élèves).

✓ 896 : 7 (2 élèves).

- 5 élèves ont effectué le produit 7×16 .
- 1 élève a effectué le double produit $896 \times 7 \times 16$.
- 1 élève a effectué le produit 896×7 .
- 1 élève a employé une procédure mixte : $16 \times 7 = 112$ puis $896 + 112 = 1008$.

Il semble donc difficile de tirer des enseignements fiables de l'observation des résultats des élèves pour ce dernier énoncé. Par ailleurs, la complexité de ce type d'énoncé rend son utilisation – *a priori* – assez improbable dans le cadre d'un dispositif d'aide à des élèves en difficulté.

Par conséquent, même si la variété des procédures employées nous semble intéressante, ce type d'énoncé ne sera pas proposé dans notre pré-test.

3.10 Étude des résultats de la série 2 : effet induit par la mise à disposition des élèves d'un tableau de proportionnalité pré-rempli

Comme nous l'avons signalé plus haut, les élèves d'une des cinq classes n'ont pas effectué cette série. De ce fait, les résultats sont à prendre avec beaucoup de prudence, notamment pour les CM1 dont l'échantillon, sur ces énoncés, est réduit (19 élèves).

Chacun de ces énoncés proposait une situation de recherche de quatrième proportionnelle. Examinons les résultats pour chaque procédure induite.

3.10.1 Procédure fonction induite (énoncé 1)

Rappel de l'énoncé : Pour les fêtes de Noël, un club de loisirs achète 5 guirlandes électriques et paie 45 € pour les 5 guirlandes. Combien paierait-il pour 12 guirlandes ?

Pour t'aider, complète ce tableau :

Nombre de guirlandes	5	12
Prix payé	45 €	

Comme pour le problème analogue de la série 1 (énoncé 1), l'écart entre les CM1 et les CM2 est élevé : 58 % pour les CM1, 81 % pour les CM2, soit un écart de 23 % (il était de 24 % pour l'énoncé analogue de la série 1).

Néanmoins, nous pouvons noter pour chaque niveau un progrès significatif par rapport à la série 1 : progression de + 19 % pour les CM1 et de + 18 % pour les CM2. La plus-value apportée par le tableau de proportionnalité en termes de réussite semble donc assez indéniable.

Autre évolution sensible, le taux de non-réponses devient négligeable (1 sur 77 soit environ 1,3 %, alors qu'il était de 16 % dans la série 1). En revanche, le taux de réponses erronées demeure élevé (23 % alors qu'il était de 30 % pour la série 1). Il semblerait donc que, dans le cas de cet échantillon, la plus-value influence davantage le taux de non-réponses. Tout se passe comme si les élèves étaient plus sûrs d'eux avec cet outil d'aide et s'engageaient plus volontiers dans une procédure de résolution.

En revanche, il semble bien que des difficultés demeurent. Observons donc de plus près les réponses erronées. Ce qui est remarquable, c'est que la variété des procédures observée dans l'énoncé analogue de la série 1 est encore plus forte ici. Ces erreurs se divisent en deux catégories avec à l'intérieur de chaque catégorie, une grande variété de réponses :

- 11 élèves ont effectué une multiplication unique erronée :
 - ✓ 3 ont effectué le produit 45×12 , multipliant ainsi les 12 guirlandes par le prix de 5 et non par le prix unitaire.
 - ✓ 3 ont effectué le produit 12×8 .
 - ✓ Les 5 autres élèves ont effectué 5 produits différents dont la justification ne nous semble pas évidente : 45×4 (s'agit-il d'une procédure scalaire avortée ?) ; 45×7 ; $12,5 \times 12$; 5×12 .
- 7 élèves ont employé chacun une procédure mixte différente mêlant les quatre opérations (avec plus ou moins de succès dans leurs calculs) de manière difficilement explicitable sans disposer de leurs points de vue.

En voici quelques-unes :

- ✓ $45 : 5 = 8 ; 2 \times 45 = 90 ; 90 + 16 = 106.$
- ✓ $45 \times 2 = 90 ; 45 : 2 = 22,5 ; 90 + 22,5 = 112,5.$
- ✓ $3 \times 5 = 15 ; 3 \times 45 = 135 ; 135 - 15 = 120.$
- ✓ Etc.

Dans le cas présent, le tableau de proportionnalité semble donc bien représenter une aide pour beaucoup d'élèves, mais dans certains cas, cette aide supposée est inopérante et semble paradoxalement induire une variété de procédures encore plus grande que lorsque les élèves disposent d'un énoncé analogue sans tableau.

3.10.2 Procédure scalaire induite (énoncé 2)

Rappel de l'énoncé : Pour équiper une école, la mairie d'un village achète 4 ordinateurs identiques et paie 1 828 €. Combien paierait-elle pour l'achat de 12 ordinateurs ?

Pour t'aider, complète ce tableau :

Nombre d'ordinateurs	4	12
Prix payé	1 828 €	

Comme dans le cas précédent, si nous comparons les résultats obtenus avec ceux du problème analogue de la série 1 (énoncé 5), nous constatons que le progrès est sensible (nous passons de 73 à 88 % de taux de réussite global, soit un progrès de + 15 %). Par conséquent, comme précédemment, la procédure scalaire est mieux maîtrisée que la procédure fonction. L'écart entre les CM1 et les CM2 reste sensible : 79 % pour les CM1, 91 % pour les CM2, soit un écart de 12 % (il était de 20 % pour l'énoncé analogue de la série 1).

Là encore, le taux de non-réponses est faible (2 sur 77) et le taux de réponses erronées ou incomplètes tombe à 9 % (il était de 19 % pour l'énoncé analogue de la série 1). Les 7 erreurs relevées mettent toutes en œuvre une procédure multiplicative :

- 4 élèves ont effectué le produit 1828×12 , multipliant ainsi les 12 ordinateurs par le prix de 4 et non par le prix unitaire.
- 2 élèves ont effectué le produit 1828×2 .

- 1 élève a effectué le produit 1828×8 .

Par ailleurs, nous pouvons observer que sur les 68 procédures correctes, 13 élèves n'ont pas employé la procédure scalaire mais sont revenus au prix unitaire ($1828 : 4 = 457$) et ont ensuite mis en œuvre la procédure fonction ($12 \times 457 = 5484$). Ce phénomène nous amène à faire deux remarques :

- Tout d'abord, une hypothèse : ne serait-ce pas la procédure employée dans l'exercice précédent qui aurait induit ce choix ?
- Une correction à apporter : les valeurs numériques choisies permettaient d'employer assez aisément et avec succès cette procédure assimilable à la règle de trois. Il ne faudra pas reproduire cette erreur dans le test préalable à la mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés.

Comme dans le cas précédent, nous constatons que le tableau de proportionnalité constitue une aide efficace en termes de taux de réussite du côté des élèves. Par ailleurs, son introduction n'a pas induit une grande variété de procédures erronées comme c'était le cas précédemment.

3.10.3 Procédure scalaire par division puis, selon le choix de l'élève, procédure additive ou scalaire multiplicative (énoncé 3 : a, b & c)

Rappel de l'énoncé : 4 tablettes informatiques coûtent 788 €. Combien coûtent 2 tablettes ? 6 tablettes ? 8 tablettes ?

Pour t'aider, complète ce tableau :

Nombre de tablettes	2	4	6	8
Prix payé		788 €		

Les taux de réussite pour cet énoncé sont très élevés (respectivement 91, 79 et 81 %) et les écarts entre les CM1 et les CM2 sont globalement très faibles.

La comparaison avec les énoncés analogues de la série 1 (11a et 11b) est difficile à effectuer en raison du taux élevé de non-réponses dues au manque de temps observées dans la série 1. En revanche, nous pouvons comparer les taux de réponses erronées entre le 11a de la

série 1 et le 3a de la série 2, ainsi qu'entre le 11b de la série 1 et le 14c de la série 2 (multiplicateur identique) :

- Pour les questions a (procédures scalaires par division), le taux d'erreur est de 20 % pour la série 1 et de 5 % pour la série 2.
- Pour les questions 11b de la série 1 et 14c de la série 2, le taux d'erreur est de 22 % pour la série 1 et il tombe à 16 % pour la série 2.

Il semblerait donc là encore que le tableau de proportionnalité soit une aide efficace en termes de réussite.

3.10.4 Règle de trois induite (énoncé 4)

Rappel de l'énoncé : Un directeur d'école achète 27 manuels de mathématiques pour équiper une classe de CM2. Il paie ces 27 manuels 378 €. S'il avait voulu équiper les deux classes de CM2 de l'école, il aurait dû acheter 55 manuels. Combien aurait-il payé ces 55 manuels ?

Pour t'aider, complète ce tableau :

Nombre de manuels	27	55
Prix payé	378 €	

Même si l'écart est moindre par rapport aux énoncés précédents, nous observons ici encore un progrès sensible par rapport à l'énoncé analogue de la série 1 (énoncé 9) : + 9%. Curieusement, ce progrès ne touche que très peu les CM2 dont le taux de réussite ne progresse que de 1%. En revanche, il est en forte progression pour les CM1 (+ 23%). Il nous faut cependant souligner deux points importants qui viennent mettre en doute la validité de ce résultat :

- L'échantillon d'élèves de CM1 est en nombre peu élevé (19 élèves) puisque, rappelons-le, les élèves de la classe 4 n'ont pas effectué cette série.
- Sur les 19 élèves restant, 14 d'entre eux (classe 1) ont appris systématiquement la règle de trois en classe (leur taux de réussite pour l'énoncé 9 de la série 1 se situait déjà à 61%).

Un autre point est susceptible de venir relativiser ce progrès global apparent : si le taux de non-réponses a fortement chuté entre l'énoncé 9 et celui-ci, le taux de réponses erronées ou incomplètes n'a en revanche que fort peu évolué (22,5 % pour l'énoncé 9 de la série 1 et 21 % pour l'énoncé 4 de la série 2). Ces réponses erronées ou incomplètes se répartissent ainsi :

- 13 procédures multiplicatives :
 - ✓ 6 élèves ont effectué le produit 378×2 (peut-être ont-ils repéré que le rapport $55/27$ était proche de 2).
 - ✓ 3 élèves ont effectué le produit 378×55 , erreur maintes fois rencontrée précédemment et consistant à multiplier les 55 manuels achetés par le prix de 27 et non par le prix unitaire.
 - ✓ 2 élèves ont effectué un autre produit simple en reprenant deux valeurs numériques données : respectivement 378×27 et 27×55 .
 - ✓ 1 élève a effectué le quotient $378 : 27 = 14$, aboutissant ainsi au prix unitaire mais sans aller au-delà.

- 3 procédures mixtes difficilement explicites sans informations complémentaires explicites de la part des auteurs :
 - ✓ $378 : 27 = 140$; $378 + 378 = 756$; $140 + 756 = 896$.
 - ✓ $378 : 27 = 74$; $27 \times 2 = 54$; $54 + 14 = 68$.
 - ✓ $378 \times 2 = 756$; $378 : 2 = 189$; $756 + 189 = 945$.

3.10.5 Conclusion de la série 2

Même si les résultats de ce dernier énoncé ne sont pas franchement concluants, on peut malgré tout supposer que, dans bien des cas, le fait de proposer un tableau de proportionnalité améliore sensiblement les résultats globaux des élèves. Ce résultat corrobore d'ailleurs le point de vue de Julio : « La seule différence entre les classes qui réussissent "bien" et les autres paraît être l'utilisation du tableau de proportionnalité. » (Julio, 1982, 40) Il semblerait néanmoins que cette aide supposée efficace ne le soit pas immédiatement pour tous les élèves puisque de nombreuses procédures erronées demeurent, certaines proches de celles rencontrées dans la série 1, d'autres plus atypiques

et difficilement explicables sans les points de vue de leurs auteurs. Imposer l'utilisation d'un tableau de proportionnalité en tant qu'outil d'aide providentiel nous semble donc hasardeux mais rien n'empêche de faire appel à cette modalité d'étayage en cas d'impasse. Il conviendra donc de ne proposer cette aide qu'en ultime recours lors de nos séances de débats sociocognitifs étayés. En revanche, si les élèves désirent spontanément utiliser ce support, il faudra évidemment leur donner toute latitude pour le faire.

4 Conclusion du test exploratoire, éléments à modifier et constitution du corpus de problèmes et des modalités de passation du test préalable aux débats sociocognitifs étayés

Les résultats de ce test exploratoire nous incitent à envisager des modifications dans le corpus de problèmes qui sera finalement proposé aux élèves mais aussi des modifications sensibles dans les modalités et les consignes de passation.

4.1 Modification du corpus de problèmes et choix du niveau de classe

Comme nous l'avons constaté, les élèves, CM1 comme CM2, ont bien réussi les problèmes n'impliquant qu'une multiplication ou une division (réussite globale moyenne de 90 % pour les trois énoncés concernés de la série 1 avec, ce qui semble assez compréhensible à cette période de l'année, des écarts faibles entre les CM1 et les CM2). Il ne nous semble donc pas pertinent d'en proposer dans la version finale de notre pré-test.

Pour les problèmes de recherche d'une quatrième proportionnelle, les difficultés rencontrées par les élèves sont plus importantes (le taux de réussite moyen des énoncés 1, 5 et 9 de la série 1 tombe à 61 %). Par ailleurs, la variété des procédures observées est également importante ce qui en fait un support particulièrement intéressant pour nos débats sociocognitifs étayés. Ces trois énoncés seront donc proposés ainsi que l'énoncé 11 qui donne la possibilité aux élèves, pour l'une des deux questions, d'opter éventuellement pour une procédure additive.

Le taux de réussite global des problèmes relevant de la structure de proportion simple composée se situe à 68 % ce qui, paradoxalement, confère à ces énoncés un taux de réussite supérieur aux précédents. Nous ne pouvons que constater que ce résultat est en

contradiction avec les observations de Levain (Levain, 1997, p. 76). Par ailleurs, au-delà du résultat lui-même, nous avons constaté que les procédures employées étaient moins variées et s'assimilaient très souvent à des procédures incomplètes (une opération sur les deux nécessaires) :

- 15 procédures incomplètes pour 4 erronées pour l'énoncé 3 de la série 1 (proportion simple composée avec multiplications).
- 19 procédures incomplètes pour 5 erronées pour l'énoncé 10 de cette même série (proportion simple composée avec divisions partitions).

De ce fait, le choix de tels énoncés nous semble également pertinent, ne serait-ce que pour vérifier si la prise de conscience de l'éventuel inachèvement des procédures mises en œuvre est susceptible d'émerger des débats.

Enfin, concernant les problèmes à structure de proportion double (énoncés 4 et 8 de la série 1), nous constatons, à l'instar de Levain (*Ibid.*) que ce sont les moins bien réussis, même si nous avons vu que les résultats de l'énoncé 8 étaient difficilement exploitables du fait du nombre élevé d'élèves ayant interprété l'énoncé d'une manière inappropriée. Il nous semble donc pertinent de proposer ce type d'énoncé dans notre test final mais en prenant bien garde d'éviter de générer des problèmes de compréhension analogues (pas d'énoncé du type de l'énoncé 8).

Tous ces éléments nous permettent de finaliser le corpus de problèmes qui servira de support à notre pré-test. Les énoncés que nous proposerons seront au nombre de 6 ce qui laissera le temps à tous les élèves de les réaliser dans un temps raisonnable. Finalement, les énoncés retenus et éventuellement corrigés sont les suivants :

Énoncés	Procédure(s) induites
15 livres de lecture identiques coûtent 45 €. Combien coûtent 79 livres ?	Quatrième proportionnelle (procédure fonction induite)
25 bandes dessinées coûtent 325 €. Combien coûtent 75 bandes dessinées ?	Quatrième proportionnelle (procédure scalaire induite)
27 dictionnaires coûtent 459 €. Combien coûtent 60 dictionnaires ?	Quatrième proportionnelle (règle de trois induite)
6 ballons de rugby de compétition coûtent 78 €. Combien coûtent 2 ballons de rugby ? Combien coûtent 8 ballons de rugby ?	Quatrième proportionnelle (Situation moins induite)
Une directrice d'école achète 7 paquets de 12 fichiers de mathématiques et paie en tout 336 €. Quel est le prix d'un fichier ?	Proportion simple composée avec division partition
Une classe de 26 élèves part 8 jours en classe de découverte. Le prix du séjour est de 27 € par élève et par jour. Combien l'école doit-elle payer pour les 8 jours ?	Proportion double avec multiplications

Tableau 9 : corpus d'énoncés de problèmes du pré-test

La fiche proposée aux élèves figure en annexe 4.

Concernant le choix du niveau de classe, il nous faut considérer l'écart de réussite moyen entre les CM1 et les CM2 sur les énoncés retenus pour la version finale du test, exception faite pour l'énoncé 8 qui, comme nous l'avons vu plus haut, présente des résultats d'une fiabilité douteuse. Il nous reste donc à considérer les écarts de réussite moyens pour les énoncés 1, 4, 5, 9, 10, 11a & 11b : pour les CM1, le taux de réussite moyen est de 53 % ; pour les CM2, il s'élève à 66 %. Cette différence sensible nous incite à considérer qu'il serait préférable de ne proposer ce dispositif qu'à des élèves de CM2, même si certains élèves de CM1, en fin d'année scolaire, pourraient également en tirer profit. Il nous faudra donc étudier de très près, en concertation avec les enseignants, les situations des élèves des différentes classes dans lesquelles nous interviendrons.

4.2 Modification des modalités et des consignes de passation

Les observations issues du test exploratoire de même que les remarques de certains enseignants y ayant participé nous amènent à envisager certaines précisions et

modifications à apporter quant aux modalités et aux consignes de passation qui seront proposées lors du pré-test préalable à la mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés.

Les modifications envisagées sont les suivantes :

- De manière à éviter que les résultats de ce test ne soient faussés par des aides éventuelles (même pertinentes sur le fond comme sur la forme) de la part des enseignants, nous envisageons, avec l'aval de ces enseignants, de venir dans leurs classes afin d'assurer nous-même la dévolution des consignes de passation du pré-test.
- Par ailleurs, toujours dans le but d'éviter de fausser les résultats, il faudra nous assurer que tous les élèves disposent bien du temps nécessaire pour pouvoir terminer la série de problèmes proposée.
- Du côté des élèves, notre objectif est de travailler sur l'explicitation et la conscientisation des procédures utilisées. Ainsi, de manière à éviter de solliciter inutilement leur mémoire de travail à travers la mise en œuvre de calculs complexes, nous mettrons à leur disposition des calculatrices. La consigne mentionnera néanmoins l'obligation d'écrire tous leurs calculs avant de l'utiliser (toute réponse sera ainsi justifiée et les procédures, erronées ou non, pourront être repérées).

L'issue de ce test devra nous permettre d'identifier dans chaque classe des petits groupes de quatre à six élèves qui pourront bénéficier de séances de débats sociocognitifs étayés dans le cadre des activités pédagogiques complémentaires. Il nous faut donc maintenant aborder les éléments méthodologiques concrets concernant ce dispositif d'aide aux élèves en difficulté.

Chapitre 3 Phase 2 : négociation de l'entrée sur le terrain et pré-test : évaluation diagnostique des compétences des élèves dans les classes participant à la recherche

Comme le souligne Higelé, la mise en œuvre d'une remédiation cognitive nécessite le respect d'un cahier des charges dont les éléments sont les suivants (Higelé, 1997, p. 146-147) :

- La démarche doit être accompagnée par l'institution scolaire qui doit l'accepter et la favoriser. Cela implique une prise de contact avec les inspecteurs ou les inspectrices des circonscriptions des écoles dans lesquelles nous interviendrons.
- La possibilité de travailler en petits groupes ce qui impliquera, préalablement à la mise en œuvre des séances, un travail en commun avec les enseignants des classes dans lesquelles nous interviendrons.
- Un rythme de séances régulier ce qui implique là encore une coordination parfaite avec les enseignants.
- La nécessité d'un diagnostic préalable (notre pré-test en l'occurrence) qui permettra d'identifier les élèves qui bénéficieront des séances.

Ajoutons à ces points l'indispensable collaboration des parents sans lesquels ces séances ne pourraient pas avoir lieu.

1 Négociation de l'entrée sur le terrain et classes participant à la recherche

Au-delà des prises de contact informelles avec les enseignants, il est indispensable de respecter le cadre institutionnel de cette recherche. La première étape consiste donc à solliciter les inspecteurs ou inspectrices de l'éducation nationale.

1.1 Prise de contact avec les inspecteurs(trices) de l'éducation nationale (IEN)

La première étape de la négociation de l'entrée sur le terrain consiste donc à obtenir l'aval de l'institution à savoir des inspecteurs ou inspectrices de l'éducation nationale des circonscriptions dans lesquelles nous souhaitons intervenir.

Sur la forme, il s'agit de faire parvenir un courrier à ces personnes en leur proposant un entretien complémentaire si elles le souhaitent. Ce courrier qui figure en annexe 5 est structuré en quatre parties :

- introduction présentant sommairement le dispositif, son objectif et son contexte et formulant la demande d'autorisation pour l'intervention ;
- présentation de notre statut et de notre cursus de recherche ;
- présentation du cadre théorique, de la problématique et des hypothèses liées à cette recherche ;
- présentation de la méthodologie et du calendrier prévisionnel des interventions.

Afin d'obtenir une réponse dans des délais permettant de respecter le calendrier envisagé (interventions dans le cadre des APC dans le courant du second trimestre 2016), ce courrier a été transmis par voie électronique à ses différents destinataires début janvier 2016. Une fois l'autorisation d'intervenir actée, des contacts ont été pris de façon formelle avec quelques enseignants.

1.2 Prise de contact avec les enseignants et profils des classes participantes

Les premières prises de contact ont été effectuées par courrier électronique. L'objectif de ce premier contact était d'obtenir l'accord de principe des enseignants concernés pour participer au dispositif de recherche.

Suite à cela, un courrier très proche de celui que nous avons adressé aux IEN leur a été envoyé. Cet envoi a été suivi d'un premier entretien avec chacun des enseignants volontaires afin de déterminer les modalités pratiques de mise en œuvre (procédures d'autorisation et calendrier des interventions).

Le pré-test a été passé peu de temps après.

1.2.1 Profils des classes participantes

Trois enseignants ont accepté de participer à cette recherche. Les profils des classes retenues sont les suivants :

Classe n° ...	Niveau(x)	Nombre d'élèves	Profil socio-économique (selon le point de vue des enseignants)
1	CM1-CM2	21 (10 / 11)	Rural socialement favorisé
2	CM2	20	Urbain socialement défavorisé
3	CM2	31	Urbain socialement favorisé

Tableau 10 : profil des classes retenues pour la recherche

1.2.2 Calendrier détaillé des interventions

Le tableau suivant présente le calendrier des différentes étapes de la recherche pour chaque classe :

Classe n° ...	Date du pré-test	Nombre d'élèves retenus	Nombre de séances, période de passation et horaires	Dates des post-tests 1 & 2 (PT1 & PT2)	Date de l'entretien final avec l'enseignant
1	23/02/2016	5	6 séances de 40 min	PT1 : 07/06/2016 PT2 : 30/06/2016	Mardi 21 juin 2016
2	15/03/2016	5	6 séances de 40 min	PT1 : 02/06/2016 PT2 : 27/06/2016	Lundi 27 juin 2016
3	01/04/2016	6	6 séances de 40 min	PT1 : 06/06/2016 PT2 : 29/06/2016	Mercredi 29 juin 2016

Tableau 11 : calendrier des différentes étapes de la recherche pour chaque classe

1.3 **Information et demandes d'autorisation aux parents des élèves retenus pour participer aux débats**

L'autorisation des parents des élèves participant au dispositif est nécessaire à deux niveaux :

- La participation des élèves aux séances d'APC n'est pas soumise aux règles ordinaires de l'obligation scolaire. Les parents doivent donc donner leur autorisation pour que leurs enfants puissent y participer.

- Le droit à l'image est lié au principe de respect de la vie privée reconnu à toute personne et en particulier aux mineurs (article 9 du Code civil³⁴). Cela implique que toute diffusion d'une image sans le consentement des représentants légaux du mineur (et du mineur lui-même) constitue une atteinte à son droit à la vie privée.

La demande d'autorisation transmise aux parents (annexe 6) comporte donc deux volets correspondant à ces deux aspects:

- autorisation pour la participation aux APC ;
- autorisation de filmer et d'utiliser les données recueillies (et anonymées) dans une optique de recherche universitaire.

2 Pré-test : évaluation diagnostique des élèves participant au dispositif

Comme nous l'avons vu précédemment, les énoncés proposés aux élèves pour ce pré-test de même que les modalités de passation ont été élaborés à partir du corpus utilisé lors du test exploratoire et des résultats observés à l'issue de sa mise en œuvre. La fiche proposée aux élèves figure en annexe 4.

Voici, pour mémoire, les énoncés retenus ainsi que les types de situations de proportionnalité correspondants et les éventuelles procédures induites :

Énoncés	Procédure(s) induites
Énoncé 4 : 15 livres de lecture identiques coûtent 45 €. Combien coûtent 79 livres ?	Quatrième proportionnelle (procédure fonction induite)
Énoncé 1 : 25 bandes dessinées coûtent 325 €. Combien coûtent 75 bandes dessinées ?	Quatrième proportionnelle (procédure scalaire induite)
Énoncé 6 : 27 dictionnaires coûtent 459 €. Combien coûtent 60 dictionnaires ?	Quatrième proportionnelle (règle de trois induite)

³⁴ D'après le site <http://eduscol.education.fr/internet-responsable/ressources/legamedia/archives/limage-du-mineur.html> - page consultée le 26/10/2015

Énoncé 3 : 6 ballons de rugby de compétition coûtent 78 €. Combien coûtent 2 ballons de rugby ? Combien coûtent 8 ballons de rugby ?	Quatrième proportionnelle (question 3 b ouverte)
Énoncé 5 : Une directrice d'école achète 7 paquets de 12 fichiers de mathématiques et paie en tout 336 €. Quel est le prix d'un fichier ?	Proportion simple composée avec division partition
Énoncé 2 : Une classe de 26 élèves part 8 jours en classe de découverte. Le prix du séjour est de 27 € par élève et par jour. Combien l'école doit-elle payer pour les 8 jours ?	Proportion double avec multiplications

Tableau 12 : corpus d'énoncés retenus pour le pré-test

Nous nous proposons, comme nous l'avons fait précédemment, d'analyser brièvement les résultats de ces problèmes en fonction des types de situations.

Les résultats de ce pré-test confirment ceux du test exploratoire sur trois points:

- Parmi les problèmes de recherche d'une quatrième proportionnelle, les énoncés induisant une procédure fonction ont un taux de réussite plus bas que ceux induisant une procédure scalaire (46 % contre 82 %).
- Concernant ces problèmes de recherche de quatrième proportionnelle induisant une procédure fonction, un nombre significatif d'élèves les a considérés comme des problèmes multiplicatifs ordinaires et ont simplement multiplié deux des nombres présents dans l'énoncé.
- Pour les énoncés relevant d'une structure de proportion simple composée ou d'une structure de proportion double, les erreurs sont souvent dues à des procédures incomplètes. Toutefois, pour ces deux types d'énoncés, on observe une nuance qui ne manque pas d'intérêt : les taux de réussite se situent cette fois à un niveau plus bas que pour le test exploratoire, ce qui est en cohésion avec les observations de Levain (Levain, 1997, p. 76).

Mais au-delà de ces similitudes ou de ces nuances dans les résultats observés, nous constatons une diversité forte dans les taux de réussite d'une classe à l'autre. C'est la raison pour laquelle, il nous semble pertinent de considérer les résultats classe par classe et de nous attarder plus particulièrement sur les difficultés rencontrées par les élèves retenus

pour les séances de débats sociocognitifs étayés. L'objectif sous-jacent à cette analyse est de déterminer, en fonction du public, quels types d'énoncés seront les plus intéressants.

Pour des raisons de respect de l'anonymat des élèves, les prénoms ont été modifiés.

2.1 Résultats du pré-test dans la classe 1

L'ensemble des résultats du pré-test pour les trois classes participantes figure en annexe 7.

Le pré-test a été passé par les élèves de la classe 1 le 23/02/2016 en début d'après-midi.

Les résultats de ce pré-test ont fait l'objet d'une discussion fructueuse avec l'enseignante de la classe. Au regard des résultats, il a été décidé de nous focaliser uniquement sur les difficultés des élèves de CM2. En effet, pour les CM1, il nous a semblé que la plupart des élèves ne disposaient pas, à cette période de l'année, des compétences requises pour traiter efficacement certains énoncés. Cette perception a été renforcée par le constat du taux relativement élevé de non-réponses (25 % pour les CM1 de cette classe contre 12 % pour l'ensemble des CM2).

Finalement, nous avons choisi de retenir 5 élèves de CM2 pour les séances de débats sociocognitifs étayés. Leurs résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite
Hervé	Oui x	Non + x	0	0	Oui + x	Non x	Non x	2
Louise	Oui x	0	0	0	Non + x	0	0	1
Marie	Non x	Inc x	Non x	Non x	Non x	0	Non x	0
Renée	Oui + x	Non + x	Non -	Non +	Non x	0	0	1
Thierry	Oui x	Oui x	Non x	Oui +	Non x	Inc x	Non + x	3

Tableau 13 : classe 1 : résultats au pré-test des élèves retenus pour participer aux débats

Pour Louise, Marie et Renée, le choix était uniquement lié aux résultats bruts. Pour Hervé et Thierry, les résultats sont un peu meilleurs ce qui – aux yeux de l'enseignante – n'est pas surprenant. Toutefois, selon elle, ces deux élèves sont peu sûrs d'eux et leurs compétences sont encore très fragiles. Le fait de leur proposer de participer au dispositif lui a donc semblé pertinent.

Nous avons donc mis en œuvre avec ces cinq élèves six séances de 40 minutes chacune (exception faite pour la séance 3 qui n'a duré que 30 min pour des raisons d'impératifs d'emploi du temps). Ces séances ont eu lieu six jeudis après-midi après la classe (de 15 h 50 à 16 h 30).

2.2 Résultats du pré-test dans la classe 2

Dans cette classe de CM2 de 20 élèves, le pré-test a été passé le 15/03/2016 en début d'après-midi. Comme le montre le tableau des résultats globaux (annexe 7), la singularité de cette classe par rapport aux deux autres réside dans le taux élevé de non-réponses : 25 % (tout comme les CM1 de la classe 1) contre 12 % pour l'ensemble des CM2. Est-ce dû là encore à des compétences moins développées ou à une vision de l'erreur différente incitant les élèves à ne pas répondre plutôt que de risquer de se tromper ? Difficile à dire à ce stade mais si cette crainte existe, elle ressortira probablement lors des séances de débats sociocognitifs étayés et nous devons alors adopter une posture rassurante pour inciter les élèves à dépasser ce blocage.

Au niveau des résultats bruts, neuf élèves apparaissent dans un premier temps comme étant susceptibles d'être retenus pour participer au dispositif. Voici leurs résultats :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite
Alain	Non + x	Inc x	0	Non x	Non x	Inc x	Non ?	0
Didier	Non +	Inc x	Non + x	Non x	Non +	0	0	0
Éloïse	Non + x	Non + x	Non x	Non x	Non x	0	Non x	0
Émilie	Non +	Non +	Non + (question traitée ?)		Non +	Non +	Non +	0
Flore	Oui x	Non +	0	0	0	0	0	1
Eulalie	Non +	Inc x	Non +	Non -	Non +	0	Non +	0
Nadège	Non +	Non schéma	Non ?	Non ?	Non +	Non schéma	0	0
René	Non +	Inc x	0	0	Non x	0	Non x	0
Tom	Non +	Inc x	Non +	0	0	0	0	0

Tableau 14 : classe 2 : résultats au pré-test des élèves ayant eu les résultats les plus bas

Après avoir analysé plus précisément les réponses des élèves et en avoir discuté avec l'enseignante, Eulalie, Émilie, René et Alain n'ont finalement pas été retenus pour les raisons suivantes :

- En ce qui concerne René et Alain, l'enseignante considère que ces élèves sont dans une situation familiale tellement complexe qu'ils ne parviennent pas actuellement à rentrer dans une posture d'élève.
- Pour Eulalie, la situation est comparable puisqu'elle est très affectée par ses difficultés familiales. Pour elle, selon le point de vue de son enseignante, la journée d'école est déjà très longue et une participation aux APC ne semble pas envisageable. Par ailleurs, ses compétences en mathématiques se situent très loin des objectifs visés par ce dispositif d'aide. Les perspectives d'intégration réussie au sein d'un groupe de travail autour de situations de proportionnalité semblent donc fortement compromises.
- Le point de vue de l'enseignante était analogue en ce qui concerne les compétences d'Émilie. Tout comme Eulalie, elle poursuivra sa scolarité en 6^{ème} EGPA à la rentrée prochaine. Ses compétences, notamment en mathématiques, se situant très loin des attentes de cycle 3, l'enseignante craignait qu'une participation à un dispositif centré sur des problèmes de proportionnalité ne se solde par un échec qu'elle aurait très mal vécu.

Il semblerait donc, pour reprendre les termes de Mugny (2008) que ces deux élèves ne disposent pas des « instruments cognitifs » requis pour aborder ce type de situation mathématiques (celle-ci étant donc supposée se situer au-delà de leur zone proximale de développement).

Toutefois, face à l'insistance d'Émilie pour participer, l'enseignante a finalement souhaité qu'elle soit intégrée au groupe. Malheureusement, elle s'est vite rendu compte qu'elle ne serait pas en mesure de suivre et elle a finalement souhaité abandonner à l'issue de la deuxième séance. Nous avons bien entendu souhaité accompagner cet abandon afin que l'élève ne le vive pas mal et nous lui avons donc proposé de participer aux séances, à sa manière, en travaillant le calcul sur ordinateur à partir du site Calcul@tice. Elle s'est investie dans cette tâche avec ferveur et bonne humeur.

Il restait donc Éloïse, Nadège, Flore, Didier et Tom. Ce sont ces cinq élèves qui ont participé aux débats sociocognitifs étayés.

Comme pour la classe 1, six séances ont été mises en œuvre. Elles ont eu lieu six mardis après-midi après la classe, de 16 h 20 à 17 h, soit environ 40 minutes par séance.

2.3 Résultats du pré-test dans la classe 3

Dans cette classe de CM2 de 31 élèves, le pré-test a été passé le 15/03/2016 en début d'après-midi.

Les résultats des élèves retenus pour participer aux séances sont les suivants :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite
Antoine	Non x	Oui x	Oui x	Non x	Non x	Oui ÷	Non x ÷	3
André	Non + x	Non x	Non ÷	Non ?	Non x	Inc ÷	Non x	0
Hugues	Oui x	Oui x	Non ÷ +	0	Non x ÷	Oui ÷	Non ÷	3
Joël	Oui x	Oui x	Non ÷	0	Non x	Non ÷	Non x	2
Julie	Oui x	Inc x	Non ÷	Non x	Non ÷	Non ÷	Non x	1
Léopold	Oui x	Non + x	Oui ÷	0	Non x +	Oui ÷	Non x +	3

Tableau 15 : classe 3 : résultats au pré-test des élèves retenus pour participer aux débats

Les résultats de ces élèves sont bien plus élevés que ceux de la classe précédente et légèrement meilleurs que ceux de la classe 1. Ce constat reflète d'ailleurs le niveau général de la classe où, comme nous pouvons aisément le constater, les résultats globaux sont très positifs (voir annexe 7).

Le critère de choix a été très simple : les six élèves ayant obtenu les résultats les plus faibles ont été retenus pour participer au dispositif d'aide. L'enseignant de la classe nous a d'ailleurs confié que ces élèves participaient assez régulièrement aux séances d'APC et qu'aucune stigmatisation ou vécu négatif n'était à craindre *a priori*.

Comme pour les deux autres classes, six séances ont été mises en œuvre, chacune ayant duré environ 40 minutes, six mardis matin avant la classe, de 8 h 10 à 8 h 50.

Chapitre 4 Phase 3 : mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés : éléments méthodologiques

1 Éléments méthodologiques issus du cadre théorique

Comme nous l'avons vu précédemment, les débats sociocognitifs étayés s'appuient sur un modèle théorique général élaboré dans la première partie de ce travail et représenté par la figure ci-dessous :

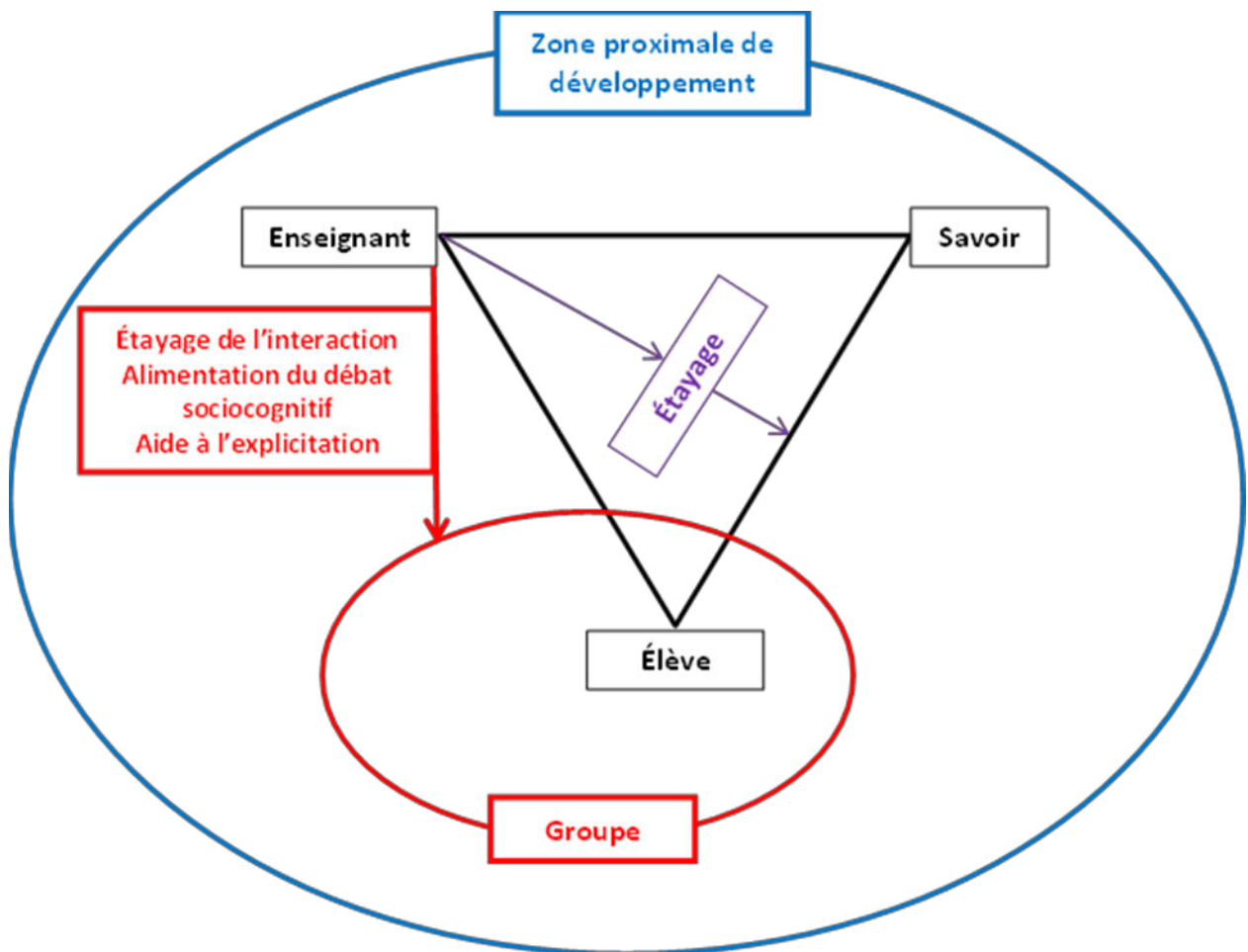


Figure 21 : modèle théorique des débats sociocognitifs étayés

L'enseignant – que nous nommerons dorénavant médiateur – doit donc adopter une posture d'étayage tant sur le plan individuel (avec notamment, une aide aux élèves dans l'explicitation de leurs démarches) que sur le plan collectif : étayage de l'interaction au sein du groupe et alimentation du débat sociocognitif en utilisant différentes méthodes (nous y reviendrons dans le point suivant).

De ce modèle et de notre cadre théorique, nous pouvons faire émerger un certain nombre de règles d'action qui nous guideront pendant les débats. Ces règles d'action touchent différentes composantes de l'apprentissage :

- la composante affective (dans laquelle nous incluons les compétences conatives des élèves) ;
- la composante cognitive ;
- la composante métacognitive ;
- la composante sociale.

1.1 Prise en compte de la composante affective de l'apprentissage dans les débats sociocognitifs étayés

Comme nous l'avons vu précédemment, cette première composante de l'apprentissage comprend deux facettes essentielles auxquelles nous devons être attentif et sur lesquelles il nous faudra peut-être agir directement.

La première de ces facettes concerne les émotions ressenties. Comme nous l'avons vu notamment à l'aune des travaux de Boekaerts (2010), notre rôle consistera à éviter absolument le développement de toute émotion négative (ennui, désespoir...) et, *a contrario*, à favoriser l'émergence, chez les élèves participant aux débats, d'émotions positives, notamment la joie liée à la découverte, parfois soudaine et souvent inattendue chez les élèves en difficulté, de leur propre compétence.

Cette première facette est intimement liée à la seconde : le développement et le maintien de la dynamique motivationnelle des élèves. Comme nous l'avons vu avec Viau (2009), celle-ci comporte trois piliers sur lesquels nous pouvons influencer :

- La perception de la valeur de l'activité : développer le plaisir d'apprendre et la perception chez l'élève du sens de l'activité (point particulièrement sensible lorsqu'il est question de mathématiques).
- La perception de leur propre compétence : par l'entremise de l'étayage fourni, permettre à tous les élèves de réussir ; leur faire prendre conscience des progrès accomplis ; dédramatiser l'erreur.

- La perception de contrôlabilité de l'activité : développer le sentiment d'attribution interne.

Ces points de vue que nous avons développés dans notre cadre théorique nous amènent à proposer une première série de recommandations pour la mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés :

- Développer une attitude ouverte, positive (considération positive inconditionnelle et postulat d'éducabilité), souriante, détendue (sans toutefois sombrer dans l'excès), de manière à ce que chaque élève se sente en sécurité.
- Les rassurer également quant à la présence de dispositifs d'enregistrement (caméra notamment, le dictaphone pouvant être dissimulé).
- Accueillir positivement les propos de l'élève (pas de jugement de valeur, pas de moquerie ou d'ironie, pas de reproche que ce soit par l'intermédiaire du langage, de la gestuelle ou du regard).
- Ne pas interrompre le discours de l'élève et établir ce principe de base en tant que règle de fonctionnement au début de chaque débat.
- Ne pas non plus lui imposer notre propre point de vue mais être à l'écoute du sien et essayer de le comprendre : faire preuve de compréhension empathique et pratiquer l'écoute active (Maccio, 2008) :
 - ✓ « Comprendre ce qui est dit » : les propos des uns et des autres doivent être précisément explicités.
 - ✓ « Comprendre pourquoi cela a été dit » : passage du message transmis par l'élève au crible des connaissances du médiateur en termes de pédagogie et de didactique.
 - ✓ « Déchiffrer le vrai message au-delà des mots » : être capable de proposer une interprétation de ce qui a été dit.
 - ✓ « Communiquer ce qu'on a compris » : renvoi de son interprétation du message à l'émetteur en lui proposant une reformulation de ce qu'il a dit.
- Encourager les efforts (valoriser le fait de franchir les obstacles, même dans la difficulté), féliciter les élèves de chaque progrès effectué, de chaque avancée dans

leur discours et positiver chaque réussite (même partielle) : leur enseigner la persévérance.

- Dédramatiser l'erreur. Bien expliciter sa place dans la progression de l'acte d'apprentissage en tant qu'occasion d'apprendre.
- Ne pas minimiser la difficulté de la tâche des élèves. La proportionnalité est un concept difficile à appréhender à leur âge, ils doivent en être conscients ce qui aura pour effet de dynamiser leur motivation lorsqu'ils aboutiront à la réussite.
- Développer une attitude enthousiaste face aux apprentissages en mathématiques et faire le lien entre ces apprentissages et la vie réelle à chaque fois que cela sera possible.
- Apporter l'étayage nécessaire et suffisant pour que les élèves puissent parvenir de manière satisfaisante à finaliser leur discours et pour que le groupe aboutisse avec succès à l'issue de la tâche proposée.

1.2 Prise en compte de la composante cognitive de l'apprentissage dans les débats sociocognitifs étayés

Comme nous l'avons vu dans notre cadre théorique, notre approche est adossée à un modèle socioconstructiviste de l'apprentissage. Le principe du débat sociocognitif étayé est de générer un déséquilibre dans l'état actuel des connaissances des élèves par l'entremise des oppositions de point de vue. Ce principe de base a pour conséquence d'obliger le médiateur à ne pas contrer systématiquement les conceptions des élèves mais les amener à les remettre en cause :

- soit en les confrontant à celles des autres membres du groupe ;
- soit en pratiquant la contre-suggestion ou la contre-argumentation.

Par ailleurs, il nous faudra aider les élèves à pratiquer les différentes formes de raisonnement :

- *Raisonnement inductif* : les inciter à émettre des hypothèses et à en évaluer la validité (en dédramatisant l'échec éventuel et en incitant à la persévérance).

- *Raisonnement déductif* : les aider à produire des inférences à partir d'informations issues de l'énoncé ou des échanges.
- *Raisonnement analogique* : en cours de résolution d'un problème, s'appuyer sur les procédures employées lors de résolutions de problèmes analogues rencontrées dans les séances précédentes.

Nous avons vu également que la mémoire rentrait dans le champ de cette composante cognitive de l'apprentissage et que l'enjeu consistait essentiellement à éviter l'engorgement de la mémoire de travail et limiter ainsi au maximum la labilité des informations qui y sont stockées. Dans le cas de la proportionnalité, la mémoire de travail doit être essentiellement focalisée sur des tâches de raisonnement. Pour cela, il nous faudra être attentif aux points suivants :

- Dans le cadre de notre recherche, comme nous l'avons évoqué plus haut, il ne semble pas pertinent de surcharger inutilement la mémoire de travail par des calculs longs et difficiles et par conséquent, nous autoriserons les élèves à utiliser la calculatrice pour effectuer leurs calculs. Le test exploratoire nous a rappelé cette nécessité et, par ailleurs, souvenons-nous qu'un sujet effectuant deux actions simultanément gagne en efficacité si l'une d'elles est automatisée. Il faudra cependant être attentif à ce que les élèves ne l'utilisent pas dans une suite de calculs dont ils perdraient ensuite la trace. La consigne sera donc d'écrire les calculs (en ligne ou en colonne) et d'utiliser ensuite la calculatrice pour les effectuer.
- De même, il faudra se prémunir de la diminution de l'empan mnésique due à une difficulté dans la lecture de l'énoncé. Si certains élèves ont des difficultés pour lire (ce qu'il conviendra de vérifier), il faudra effectuer systématiquement une lecture magistrale oralisée de l'énoncé et s'assurer qu'ils ont bien compris la situation.

Enfin, n'oublions pas de rappeler ce que nous entendons par posture de médiateur dans la co-construction du savoir que nous visons au sein des groupes de débats sociocognitifs étayés. Cette posture de médiateur, dans un contexte social fort, s'appuie essentiellement sur les concepts brunériens d'interaction de tutelle et d'étayage dont les différentes tâches nous ont été rappelées par Berzin (2001) :

1. « Enrôlement » : développer la motivation intrinsèque, moteur de l'engagement.

2. « Réduction des degrés de liberté » : combler les lacunes et laisser l'élève mener à bien les tâches intermédiaires qui sont à sa portée sans qu'il ait la sensation que la réussite est entièrement due au tuteur. Se situer en tant que personne ressource et pas en tant que détenteur de la solution.
3. « Maintien de l'orientation » : maintenir l'attention et la motivation intrinsèque des élèves, notamment face à la difficulté : faire en sorte que le doute, voire le désespoir de réussir ne s'installent pas.
4. « Signalisation des caractéristiques déterminantes » : faire en sorte que l'élève repère les caractéristiques de la tâche qui doivent être prises en compte pour son exécution et ainsi fasse des choix stratégiques pertinents.
5. « Contrôle de la frustration » : permettre à l'élève de considérer la difficulté de manière positive et lui donner ainsi l'envie et l'énergie nécessaire pour la dépasser.
6. « La démonstration » : si le besoin s'en fait sentir, en dernier recours, ne pas hésiter à présenter des modèles de solutions pour une tâche en cours.

1.3 Prise en compte de la composante métacognitive de l'apprentissage dans les débats sociocognitifs étayés

Le développement des compétences métacognitives des élèves semble être une condition *sine qua non* pour qu'ils puissent transférer les compétences acquises dans le cadre des débats sociocognitifs étayés vers les activités de classe ordinaire. Il s'agit là d'un enjeu majeur et qui plus est, particulièrement complexe puisque ce sont précisément ces compétences métacognitives qui semblent les plus complexes à acquérir pour des élèves en difficulté.

Comme nous l'avons vu précédemment, dans le cadre de ces débats, nous nous fixerons comme but essentiel le développement des métaconnaissances des élèves sur les stratégies qu'ils mettent en œuvre pour résoudre un problème de proportionnalité. L'objectif principal est qu'ils parviennent à identifier et à conscientiser la stratégie la plus efficace pour mener l'activité à son terme. Mais au-delà de cet objectif, nous visons également à l'issue des séances de débats sociocognitifs étayés le développement d'habiletés métacognitives permettant à chaque élève de réguler sa propre activité. Ces compétences sont empruntées aux modèles de Doly (1997) et Focant et Grégoire (2005). Parmi celles-ci, celles qui nous paraissent incontournables sont les suivantes :

- *planification* de l'action : anticiper sur les procédures adaptées en fonction des données disponibles et évaluer la pertinence de l'action envisagée ;
- *conduite d'essais* : émissions et vérifications d'hypothèses ;
- *monitoring* : repérage en cours d'activité des procédures erronées mises en œuvre et régulation (retour en arrière, correction...) ;
- *révision des étapes menées et évaluation finale* : contrôle en cours d'activité puis en fin d'activité de la pertinence des procédures mises en œuvre mais aussi de la pertinence du résultat en termes de vraisemblance.

Par ailleurs, Perraudau évoque la possible émergence de ces habiletés métacognitives à travers des questions inductrices telles que : « Pensez-vous avoir réussi cet exercice ? » ou « Pouvait-on s'y prendre autrement ? » (Perraudau, 1996, p. 79). Il nous faudra par conséquent utiliser ce type de questionnement lors de nos séances à chaque fois que cela s'avèrera nécessaire.

De plus, n'oublions pas qu'au-delà de ces habiletés métacognitives, notre objectif est de permettre aux élèves de parvenir à la conscientisation des procédures efficaces qu'ils mettent en œuvre pour résoudre des problèmes mais aussi des démarches leur permettant de contrôler et de maîtriser la tâche proposée (ce que Lafortune (2003) nomme la « métacognition conscientisable »).

La question qui se pose donc maintenant consiste à savoir de quelle manière nous pouvons interagir avec les élèves de manière à leur permettre de développer ces compétences. Comme nous l'avons évoqué précédemment, le *feed-back* du médiateur mais aussi celui des pairs au sein même du groupe semblent être des réponses à privilégier (Doly, 1997 ; Nonnon, 1989).

Dans ce contexte, remémorons-nous les différentes catégories de *feed-back* utilisables selon Bayer (Crahay, 2007, p. 50) :

Feed-back d'évaluation	Feed-back de structure	Feed-back de contrôle	Développement
Évaluation positive simple	Demande une amélioration de la réponse	Fait vérifier la correction d'une réponse	(Crée une condition stimulante)
Évaluation positive expliquée	Améliore la réponse	Vérifie la correction d'une réponse	Accueille et/ou clarifie les informations présentées par les élèves
Évaluation négative simple		Fait corriger une réponse fausse	Accueille et/ou clarifie les procédés
Évaluation négative expliquée		Corrige la réponse	Orienté et/ou structure la recherche des élèves
			Répond à une demande d'information
			Résume, synthétise les informations présentées par les élèves

Tableau 16 : différentes formes de feed-back selon Bayer

Dans le cadre de nos débats sociocognitifs étayés, nous pourrions utiliser, selon les circonstances, l'une ou l'autre de ces différentes catégories.

Toutefois, l'objectif essentiel étant de permettre aux élèves d'explicitier et de conscientiser leurs procédures, ce seront les *feed-back* de structure et de développement qui seront privilégiés.

1.4 Prise en compte de la composante sociale de l'apprentissage dans les débats sociocognitifs étayés

Pour que le travail en groupe soit efficient, nous avons vu qu'il fallait respecter un certain nombre de conditions :

- Bien adapter la tâche proposée aux attentes du débat et en particulier, se situer dans la zone proximale de développement supposée de chacun des membres du groupe (le pré-test nous servira de base pour nous assurer du respect de ce premier point).
- Utiliser les divergences de points de vue et les positiver explicitement (et plus particulièrement, en ce qui nous concerne, nous appuyer sur les divergences de procédures constatées lors du pré-test).

- Ne pas adopter une attitude directive en centralisant tous les échanges mais développer l'interaction entre les élèves (le médiateur doit se situer en arrière-plan).
- S'assurer que tous les élèves respectent bien les règles d'échange au sein du groupe :
 - ✓ laisser chacun s'exprimer sans l'interrompre ;
 - ✓ ne pas porter de jugement de valeur sur ce que disent les autres mais utiliser la contre-argumentation ;
 - ✓ ne pas imposer autoritairement son point de vue ;
 - ✓ chercher ensemble ;
 - ✓ ne pas prendre de décision injustifiée (pas de vote) ;
 - ✓ ne pas marchander.

Ces quelques règles simples sont des conditions essentielles pour que se mette en place une véritable saillance du conflit sociocognitif qui est une des bases de notre modèle théorique.

Examinons maintenant, les éléments méthodologiques que nous pouvons nous approprier au regard des différents modèles d'entretiens abordés précédemment.

2 Éléments méthodologiques issus des différents modèles d'entretien

Même si sur le fond et sur la forme, notre recherche semble clairement apparentée à une recherche action, nous avons emprunté un certain nombre de démarches à d'autres méthodes.

La participation observante, donnant la priorité à l'action sur l'observation, nous a démontré la nécessité d'enregistrer les débats et d'en mener une analyse différée.

Nous avons emprunté à la méthode expérimentale le principe de la comparaison pré-test / post-test afin d'essayer d'évaluer avec le plus de précision possible l'impact du dispositif d'aide sur le taux de réussite des élèves.

Par ailleurs, à la démarche de recherche clinique, nous avons emprunté l'entretien clinique et plus particulièrement l'entretien critique piagétien à travers plusieurs approches :

- *La contre-suggestion* (divergence de points de vue non explicitée) et *la contre-argumentation* (divergence de points de vue explicitée et justifiée par

l'argumentation) : utiliser en priorité les oppositions de points de vue des membres du groupe. Sinon, interagir avec les élèves en se tenant toujours en retrait par rapport à l'origine de la contre-suggestion ou du contre-argument (Vinh-Bang, 1966, p. 75) : « Dans une autre classe, un garçon (ou une fille) de ton âge m'a dit que... ».

- *La reformulation* en restant bien fidèle aux propos de l'élève.
- *La réitération* : répéter les propres mots que l'élève vient de prononcer et laisser la phrase en suspens afin de l'inciter à poursuivre.
- *Le questionnement* notamment pour aider l'élève à avancer dans son raisonnement.
- *L'étonnement* pour provoquer une explication.
- *Le repérage les indicateurs non-verbaux* : le *décrochage du regard* indiquant une focalisation de l'élève sur une activité cognitive interne, le *ralentissement du rythme de parole*, témoignage d'une recherche mentale chez l'élève et la *congruence du verbal et du non verbal* indiquant que lorsque l'élève décrit ce qu'il ressent, il s'agit bien de son ressenti par rapport à la situation actuelle.

Enfin, plusieurs autres techniques d'entretien nous ont permis d'enrichir ces quelques préconisations:

- L'entretien d'explicitation (Vermersch) privilégiant la description de l'action, notamment à travers un questionnement introduit par « comment ».
- Le débat métacognitif (Rogovas-Chauveau & Chauveau) permettant un retour collectif sur les actions décrites (avec prise en compte des points de vue des autres). Nous passerons ainsi progressivement de la description de l'action à l'évaluation de son efficacité et à l'analyse des démarches (qu'elles soient pertinentes ou non).
- Le dialogue cognitif (Barth) : faire émerger la diversité des réponses puis proposer à chacun, avec l'étayage du médiateur, d'argumenter ; repérer ensuite les procédures efficaces et les faire ré-émerger par analogie lors d'une mise en situation ultérieure analogue.
- L'entretien cognitif à visée d'apprentissage (Perraudau) distinguant un temps de parole essentiellement descriptif d'un temps de parole essentiellement argumentatif utilisant largement la contre-suggestion et la contre argumentation.

Nous voyons bien que ces différentes techniques d'entretien et d'interaction ont de nombreux points communs et se recoupent sous bien des aspects. Nous allons maintenant effectuer une synthèse de ces différentes méthodes de recherche et techniques d'entretien et concevoir un guide sur lequel nous nous appuierons pour la mise en œuvre de nos séances de débats sociocognitifs étayés.

3 Synthèse : guide pour la mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés

Comme nous l'avons vu précédemment, l'un des principes de base étant d'être bien intégré au sein du groupe d'élèves et de les rassurer tant sur le fond que sur la forme du dispositif, la première séance devra être soigneusement préparée et pourra être, sur la forme, assez différente des suivantes.

3.1 Préparation et mise en œuvre de la première séance

À la lumière des éléments issus de l'analyse du pré-test, il nous a fallu tout d'abord choisir un énoncé de problème pour servir de support aux débats de cette première séance. Sachant que cette première séance serait également consacrée à une présentation du dispositif, il nous a semblé raisonnable de proposer une situation pour laquelle les élèves n'avaient pas massivement échoué. Ce choix était censé permettre au groupe de parvenir à une réussite collective assez rapidement ce qui, par ailleurs, avait pour but de renforcer la perception de leur propre compétence et devait ainsi leur permettre de s'engager plus résolument dans le dispositif.

Hormis cet aspect lié aux résultats du pré-test, il fallait dans un deuxième temps nous soucier de l'organisation de l'espace afin que celui-ci soit à la fois propice à l'enregistrement vidéo et propice au bon déroulement des débats. Nous avons donc opté pour un aménagement de ce style :

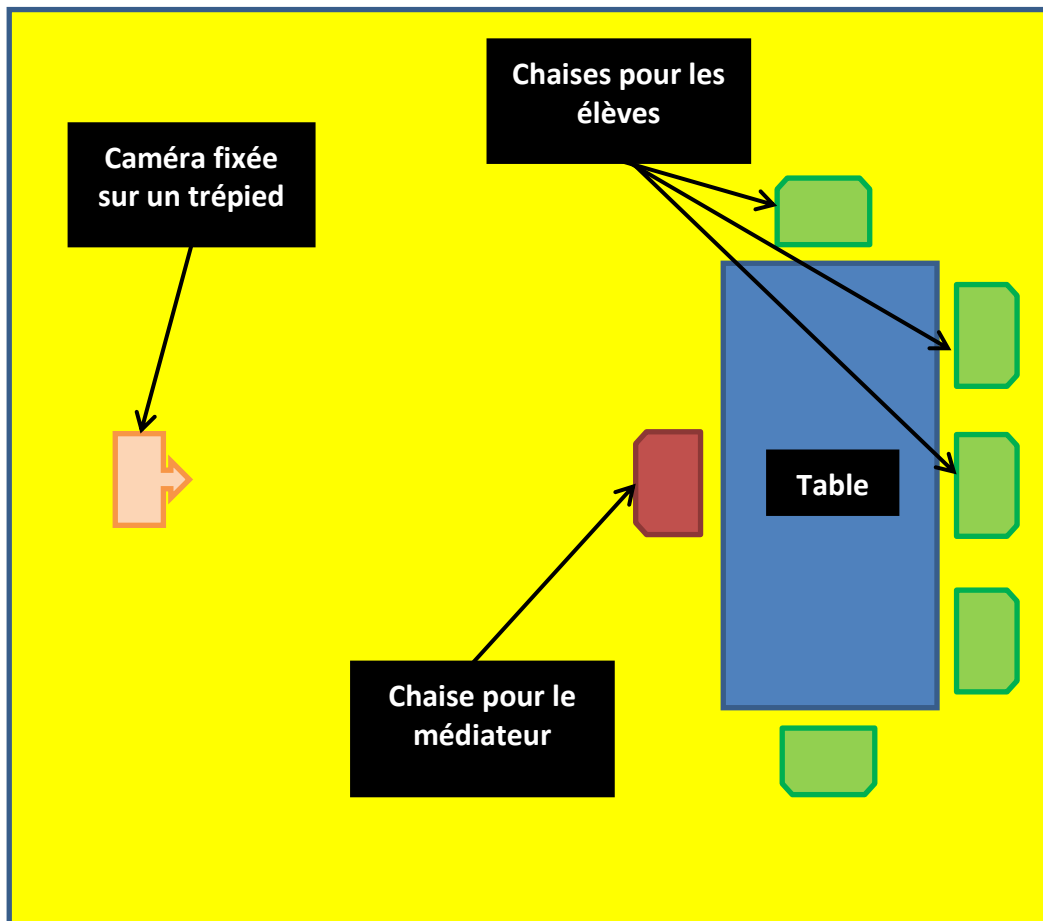


Figure 22 : aménagement type de l'espace pour filmer les débats

Cet aménagement, qui sera conservé pour l'ensemble des séances, présente selon nous deux avantages pratiques :

- Au niveau de l'enregistrement vidéo, aucune intervention sur la caméra n'est nécessaire, tous les élèves sont facilement identifiables.
- En ce qui concerne les interactions, la disposition des chaises permet à chaque membre d'interagir facilement avec les autres. Par ailleurs, le médiateur est bien intégré dans le groupe puisqu'il est assis avec les élèves et se situe à la même hauteur qu'eux.

Si l'enseignant(e) souhaite assister aux débats (ce qui nous semble souhaitable), il (elle) devra se situer derrière les élèves de manière à limiter les interactions (un regard suffit pour influencer les élèves et induire des comportements non spontanés).

Pour le déroulement de cette première séance, nous envisageons quatre phases principales :

1. Prise de contact

Nous commencerons par nous présenter en nous identifiant en tant qu'ancien professeur des écoles, reconverti dans la formation des maîtres. Puis les élèves se présenteront à leur tour (nous en profiterons pour noter leurs prénoms en identifiant l'endroit où ils sont assis de manière à ce que les échanges soient immédiatement personnalisés).

2. Présentation du dispositif

Nous présenterons ensuite le dispositif en plusieurs points en commençant par ses différents objectifs à savoir :

- ✓ Aider les élèves participant aux séances d'APC à progresser (insister à cette occasion sur le fait que les difficultés rencontrées et les erreurs commises seront autant de moyens pour progresser ensemble ; l'important n'est donc pas de réussir immédiatement, mais de faire le maximum pour cela).
- ✓ Vérifier si les débats que nous allons mener sont efficaces et, dans l'affirmative, former les futurs enseignants pour qu'ils mettent en œuvre ce dispositif (raison pour laquelle les débats seront filmés et enregistrés).

3. Proposition d'un premier énoncé de problème à l'aune des résultats du pré-test

Comme nous l'avons précisé plus haut, le débat sociocognitif étayé qui sera mis en œuvre lors de cette première séance aura pour support un énoncé de problème pour lequel les élèves du groupe n'auront pas massivement échoué. Nous réduirons ainsi le temps de résolution individuelle et limiterons les divergences de procédures ce qui permettra de pallier la « perte de temps » (ce n'en est pas véritablement une) consacrée à la présentation.

Sur la forme, cette troisième partie de séance sera analogue à ce que nous mettrons en œuvre dans les séances suivantes. Nous y reviendrons donc dans le chapitre suivant.

4. Conclusion

Au-delà de la conclusion du débat mis en œuvre dans la phase précédente, ce qui nous importe, c'est d'obtenir le plein consentement des élèves pour poursuivre le dispositif. En effet, comme nous l'avons vu plus haut, une des conditions indispensables pour que nos débats soient efficaces en termes d'apprentissages pour les élèves est que ceux-ci en

perçoivent la valeur et s’y investissent sans retenue. Dans le cas contraire, nous risquerions de ne pas tirer parti du conflit sociocognitif de manière satisfaisante et l’aspect constructif du débat sociocognitif risquerait d’être réduit à une simple juxtaposition de points de vue. Il faudra donc engager les élèves à verbaliser sur ce qu’ils ont appris et sur le plaisir qu’ils ont eu à travailler ensemble dans ce contexte.

Comme nous pouvons le constater, l’enjeu de cette première séance est crucial : c’est là que tout risquera de s’arrêter ou c’est là que le décor sera planté pour mettre en œuvre sereinement les séances suivantes.

3.2 Mise en œuvre des débats sociocognitifs étayés : modalités d’accompagnement des élèves

Nous allons élaborer dans ce chapitre la fiche guide qui nous servira de référence pour l’étayage des interactions lors des séances ordinaires de débats sociocognitifs étayés (la première séance ayant, comme nous l’avons vu dans le point précédent, un statut particulier). Rappelons toutefois, que la phase de débats telle que nous allons l’aborder ici, est analogue sur la forme à celle qui aura été mise en œuvre lors de la première séance (phase 3). La différence fondamentale est que nous travaillerons lors de ces séances « ordinaires » sur deux énoncés.

Il nous faudra donc avant chaque séance choisir des énoncés adaptés aux difficultés et aux réussites constatées à l’issue de la séance précédente, l’idée étant de calquer la progressivité des séances sur l’évolution des compétences des élèves participant.

Voici donc le déroulement type d’une partie de séance correspondant au traitement d’un énoncé :

- Phase 1 : présentation de la situation
 - ✓ Chaque élève dispose d’un énoncé photocopié et en effectue une lecture silencieuse.
 - ✓ Demander à un des participants d’effectuer une lecture oralisée (repérer et noter les éventuelles difficultés de lecture).

- ✓ Demander aux élèves s'ils ont bien compris la situation et s'ils ont des questions.
- Phase 2 : résolution individuelle écrite (fournir des feuilles de papier). Bien insister sur les points suivants :
 - ✓ rappeler que l'erreur n'est pas grave, l'important est d'essayer ;
 - ✓ écrire d'abord les calculs en ligne puis utiliser ensuite la calculatrice (tous les calculs doivent être écrits) ;
 - ✓ si l'on se rend compte qu'on s'est trompé, on peut barrer proprement et recommencer ;
 - ✓ aucune aide ne sera fournie pendant cette première phase de travail, chacun travaille seul, les résultats seront ensuite comparés.
- Phase 3 : comparaison des résultats

Dans un premier temps, chaque élève donne la réponse qu'il a trouvée (aucun commentaire ne doit être fait, ni par le médiateur, ni par les participants).

Si les résultats diffèrent, positiver ce fait en disant que nous allons maintenant essayer de trouver ensemble un moyen efficace de résoudre ce problème.

- Phase 4 : phase descriptive

Un élève (volontaire si possible) explicite sa démarche, les autres l'écoutent. Le médiateur apporte son étayage dans l'explicitation. Pour cela, il dispose des techniques suivantes :

- ✓ Reformulation (sans déformer les propos de l'élève ou lui suggérer un autre point de vue).
- ✓ Répétition.
- ✓ Étonnement.
- ✓ Questionnement ouvert : « Comment as-tu fait cela ? », « Qu'est-ce que tu as fait ensuite ? » Le questionnement n'est pas directif, il doit être simplement une aide à l'explicitation, à l'élucidation des éléments implicites.
- ✓ Ne pas s'arrêter aux dénégations de l'élève. Relancer son raisonnement ou passer à l'étape suivante.
- ✓ Respect des silences mais sans les laisser s'éterniser.

- ✓ Bannir tout jugement de valeur du discours (que ce soit chez l'élève ou chez le médiateur) ou toute correction.

Une fois cette première explicitation achevée, solliciter la prise de parole d'un ou plusieurs élèves ayant procédé d'une manière différente. Lorsque chacun aura explicité sa démarche, nous pourrons passer à la phase suivante.

- Phase 5 : phase argumentative

NB : les phases 4 et 5 peuvent en partie se chevaucher, l'aspect séquentiel n'ayant pas de caractère absolu (Perraudau, 2002, p. 123). Il se peut donc qu'une certaine argumentation trouve spontanément sa place dans la phase descriptive même s'il ne s'agit pas de son objectif premier.

Cette phase devrait se dérouler selon la chronologie suivante :

- ✓ Le médiateur reformule une des procédures qui ont été explicitées précédemment (il peut s'agir de la dernière ou d'une procédure particulièrement féconde en termes de débats potentiels).
- ✓ L'auteur de cette procédure doit ensuite argumenter à propos de sa validité. Nous introduirons donc un questionnement commençant essentiellement par « pourquoi », l'objectif étant de faciliter la réflexion de l'élève.
- ✓ Nous donnerons ensuite la parole aux autres membres afin de produire des contre-suggestions ou des contre-argumentations.
- ✓ Si elles ne se produisent pas spontanément, il faudra les induire discrètement.
- ✓ Si une situation analogue a déjà été rencontrée lors d'une séance précédente, tenter de faire émerger cette analogie.
- ✓ En dernier recours et uniquement si le besoin s'en fait sentir, proposer d'utiliser les diverses représentations sémiotiques liées aux situations de proportionnalité (tableaux de proportionnalité notamment).

Ces cinq phases se succéderont dans cet ordre pour chaque énoncé de problème. À l'issue du débat sur le second énoncé de chaque séance, un bilan sera effectué. Il pourra, selon le contexte, comprendre tout ou partie des points suivants :

- ✓ Reprendre chaque procédure inefficace et demander aux auteurs de ces procédures d'explicitier pourquoi elles sont inefficaces.
- ✓ Demander ensuite aux élèves de dire comment il aurait fallu faire (ils pourront ainsi identifier explicitement les procédures efficaces).
- ✓ Clore la séance en reformulant la (les) procédures efficaces puis en mettant en valeur les progrès effectués ensemble.
- ✓ Permettre aux élèves de s'exprimer librement sur leur ressenti face à ce progrès et sur leur projet de poursuivre ensemble ce type de travail. Cela nous permettra de recueillir le point de vue des élèves sur leur vécu du dispositif ce qui, selon Higélé, est un élément essentiel de l'évaluation de son efficacité (Higélé, 1997, p. 151).

L'organisation de la dernière séance sera atypique. En effet, au-delà des débats mis en œuvre, il nous semble important que les élèves puissent effectivement prendre conscience des progrès qu'ils auront effectués. Nous proposerons donc un retour sur quelques énoncés issus du pré-test.

3.3 Progression mises en œuvre dans chacune des trois classes.

3.3.1 Classe 1

Reprenons les résultats du pré-test :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite
Hervé	Oui x	Non + x	0	0	Oui + x	Non x	Non x	2
Louise	Oui x	0	0	0	Non + x	0	0	1
Marie	Non x	Inc x	Non x	Non x	Non x	0	Non x	0
Renée	Oui + x	Non + x	Non +	Non +	Non x	0	0	1
Thierry	Oui x	Oui x	Non x	Oui +	Non x	Inc x	Non + x	3

Tableau 17 : classe 1 : résultats au pré-test des élèves retenus pour participer aux débats

Comme nous pouvons le constater, l'énoncé 1 (problème de recherche de quatrième proportionnelle avec procédure scalaire induite) a été réussi par quatre des cinq élèves retenus. Il nous a semblé néanmoins pertinent de proposer ce type d'énoncé en ouverture

de la première séance afin de mettre immédiatement les élèves en situation de réussite, l'objectif sous-jacent étant de développer d'emblée leur dynamique motivationnelle intrinsèque et de leur permettre ainsi d'envisager positivement les séances suivantes.

Ensuite, nous constatons que les trois problèmes suivants ont été réussis par un des cinq élèves retenus :

- Problème 2 (structure de proportion double avec multiplications) ;
- Problème 3 b (deuxième question d'un énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle et laissant la possibilité aux élèves de choisir entre une procédure multiplicative et une procédure additive) ;
- Problème 4 (recherche de quatrième proportionnelle avec procédure fonction induite).

Les problèmes relevant de la recherche de quatrième proportionnelle avec règle de trois induite (énoncé 6) et d'une structure de proportion simple composée (énoncé 5) n'ont été réussis par aucun élève. Il semble donc pertinent de ne pas les proposer lors des premières séances afin de ne pas risquer de mettre les élèves en échec d'emblée, situation qui aurait un impact négatif sur leur dynamique motivationnelle intrinsèque et qui risquerait donc d'induire chez eux un a priori négatif quant à l'efficacité du dispositif et par conséquent, un manque voire un refus d'engagement dans les séances suivantes.

Dans une optique de progressivité des apprentissages et de graduation de la difficulté, il nous a semblé pertinent de proposer d'abord un énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure scalaire induite suivi d'un énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure fonction induite. Pour la suite de la programmation, nous nous sommes appuyé sur les difficultés ou les réussites des élèves pour proposer une progressivité optimale. Finalement, la progression mise en œuvre est la suivante :

- Séance 1 : présentation du dispositif et proposition de deux énoncés :
 - ✓ Un premier énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure scalaire induite : « 4 paquets de chewing-gums identiques

contiennent en tout 32 chewing-gums. Combien un carton de 35 paquets contient-il de chewing-gums ? »

- ✓ Un énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure fonction induite (reprise de l'énoncé 4 du pré-test).
- Séance 2 : deux énoncés :
 - ✓ Un énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure fonction induite : « 6 paquets de billes identiques contiennent en tout 72 billes. Combien y a-t-il de billes dans 15 paquets ? »
 - ✓ Un énoncé analogue à l'énoncé 3 du pré-test : trois questions dont deux (la seconde et la troisième) offrant la possibilité de mettre en œuvre une procédure additive ou une procédure multiplicative : « Une maîtresse de CM2 achète 3 livres identiques et paie 21 €. Combien aurait-elle payé pour 6 livres ? 9 livres ? 15 livres ? »
- Séance 3 (plus courte : 30 min) : nouvel énoncé analogue à l'énoncé 3 du pré-test : « Chez la fleuriste, les roses sont vendues à l'unité. M. Bouquet vient d'acheter un bouquet de 8 roses et a payé 18 €. Combien aurait-il payé pour 4 roses ? 12 roses ? 16 roses ? »
- Séance 4 : deux énoncés :
 - ✓ Nouvel énoncé analogue à l'énoncé 3 du pré-test : « 12 sachets de billes identiques contiennent 192 billes. Combien y a-t-il de billes dans 20 sachets ? 10 sachets ? 5 sachets ? 30 sachets ? »
 - ✓ Un énoncé relevant d'une structure de proportion simple composée avec division partition : « Pour la kermesse de l'école, une directrice achète 6 cartons de 25 paquets de bonbons. Elle paie en tout 450 €. Quel est le prix d'un paquet de bonbons ? »
- Séance 5 : deux énoncés :
 - ✓ Un énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec règle de trois induite : « 27 sacs de sable identiques pèsent 351 kg. Combien pèsent 50 sacs de sable ? »

- ✓ Un énoncé relevant d'une structure de proportion simple composée avec division partition : « Un président de club d'athlétisme achète 6 cartons de 24 chasubles. Il paie en tout 432 €. Quel est le prix d'une chasuble ? »
- Séance 6 : face aux réussites des élèves, l'objectif de cette ultime séance, au-delà des débats mis en œuvre, était de faire prendre conscience aux élèves des progrès accomplis. Pour atteindre ce but, nous avons proposé aux élèves quatre énoncés issus du pré-test : l'énoncé 3 (deux questions dont une offrant la possibilité de mettre en œuvre une procédure additive ou une procédure multiplicative), l'énoncé 4 (recherche de quatrième proportionnelle avec procédure fonction induite), l'énoncé 7 (recherche de quatrième proportionnelle avec règle de trois induite) et l'énoncé 5 (situation de proportion simple composée avec division partition).

À l'issue de la mise en commun finale, les élèves ont effectivement pu constater le chemin parcouru.

Comme nous pouvons le constater, nous n'avons pas disposé de suffisamment de séances pour pouvoir aborder les problèmes relevant de la structure de proportion double. Nous avons fait le choix de nous adapter aux progrès et aux difficultés des élèves afin de ne pas brûler les étapes.

3.3.2 Classe 2

Reprenons les résultats des cinq élèves ayant participé aux séances :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite
Didier	Non +	Inc x	Non + x	Non x	Non +	0	0	0
Éloïse	Non + x	Non + x	Non x	Non x	Non x	0	Non x	0
Flore	Oui x	Non +	0	0	0	0	0	1
Nadège	Non +	Non schéma	Non ?	Non ?	Non +	Non schéma	0	0
Tom	Non +	Inc x	Non +	0	0	0	0	0

Tableau 18 : classe 2 : résultats au pré-test des élèves retenus pour participer aux débats

Globalement, nous constatons qu'en comparaison des résultats de la classe 1, ceux de ces cinq élèves sont à la fois plus homogènes et globalement plus faibles, la seule réussite

constatée concernant une élève sur l'énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure scalaire induite. Il nous a donc semblé pertinent de nous appuyer sur cette réussite et de reprendre cet énoncé pour démarrer la série de séances de façon positive.

À l'issue de la première séance – comme pour la classe 1 – nous avons envisagé la progressivité des séances suivantes en fonction des réussites et des difficultés des élèves, ce qui nous donne finalement la progression suivante :

- Séance 1 : présentation du dispositif et reprise de l'énoncé 1 du pré-test.
- Séance 2 : deux énoncés :
 - ✓ Un nouvel énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure scalaire induite : « 12 sachets de billes identiques contiennent en tout 216 billes. Combien y a-t-il de billes dans 36 paquets ? »
 - ✓ Un énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure fonction induite : « 12 livres de lecture identiques coûtent 48 €. Combien coûtent 50 livres ? »
- Séance 3 : deux énoncés analogues à l'énoncé 3 du pré-test : plusieurs questions dont certaines offrant la possibilité de mettre en œuvre une procédure additive ou une procédure multiplicative :
 - ✓ « Une maîtresse de CM2 achète 3 livres identiques et paie 39 €. Combien aurait-elle payé pour 6 livres ? 9 livres ? 15 livres ? ». Dans cet énoncé, le passage par le prix unitaire semble simple.
 - ✓ « 4 boîtes de stylos feutres coûtent 22 €. Quel est le prix de 2 boîtes ? 6 boîtes ? 8 boîtes ? 12 boîtes ? ». Dans ce second énoncé, le passage par le prix unitaire semble plus complexe (quotient décimal).
- Séance 4 : deux nouveaux énoncés analogues à l'énoncé 3 du pré-test :
 - ✓ « 12 paquets de bonbons identiques contiennent 228 bonbons. Combien y a-t-il de bonbons dans 30 paquets ? 15 paquets ? 6 paquets ? ». Pour cet énoncé, le passage par l'unité ne pose pas de problème (quotient entier). Par ailleurs,

l'utilisation d'une des propriétés de linéarité pour le passage de 12 paquets à 30 paquets n'est pas évident.

- ✓ « Chez la fleuriste, les roses sont vendues à l'unité. M. Bouquet vient d'acheter un bouquet de 8 roses et a payé 18 €. Combien aurait-il payé pour 4 roses ? 12 roses ? 16 roses ? ». Pour ce second énoncé, le passage par le prix unitaire est plus complexe (quotient décimal) d'où une procédure de division par deux induite pour la première question (utilisation d'une propriété de linéarité).
- Séance 5 : deux énoncés :
 - ✓ Un nouvel énoncé analogue à l'énoncé 3 du pré-test : « 12 sachets de billes identiques contiennent 192 billes. Combien y a-t-il de billes dans 20 sachets ? 10 sachets ? 5 sachets ? 30 sachets ? »
 - ✓ Un énoncé relevant d'une structure de proportion simple composée avec division partition : « Pour la kermesse de l'école, une directrice achète 6 cartons de 25 paquets de bonbons. Elle paie en tout 450 €. Quel est le prix d'un paquet de bonbons ? »
- Séance 6 : comme pour la classe 1, au-delà des débats mis en œuvre, l'objectif de cette ultime séance était de faire prendre conscience aux élèves des progrès accomplis. Nous avons donc proposé aux élèves des énoncés issus du pré-test mais certaines difficultés demeurant plus vives que pour la classe 1, nous nous sommes contenté de trois énoncés : l'énoncé 3 (deux questions dont une offrant la possibilité de mettre en œuvre une procédure additive ou une procédure multiplicative), l'énoncé 7 (recherche de quatrième proportionnelle avec règle de trois induite) et l'énoncé 5 (situation de proportion simple composée avec division partition).

À l'issue de la mise en commun finale, comme dans le cas de la classe 1, les élèves ont effectivement pu prendre conscience des progrès accomplis.

Une fois de plus, les problèmes relevant d'une structure de proportion double n'ont pas été abordés durant ces six séances. Par ailleurs, un seul énoncé relevant d'une structure de proportion simple composée avec division partition a fait l'objet d'un débat.

3.3.3 Classe 3

Les résultats des élèves retenus pour participer aux séances étaient les suivants :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite
Antoine	Non x	Oui x	Oui x	Non x	Non x	Oui x	Non + x	3
André	Non + x	Non x	Non x	Non ?	Non x	Inc x	Non x	0
Hugues	Oui x	Oui x	Non + x	0	Non x	Oui x	Non x	3
Joël	Oui x	Oui x	Non x	0	Non x	Non x	Non x	2
Julie	Oui x	Inc x	Non x	Non x	Non x	Non x	Non x	1
Léopold	Oui x	Non + x	Oui x	0	Non + x	Oui x	Non + x	3

Tableau 19 : classe 3 : résultats au pré-test des élèves retenus pour participer aux débats

Hormis les énoncés induisant une règle de trois, les problèmes à structure de proportion simple ont été relativement bien réussis. Nous avons néanmoins souhaité – comme pour les deux autres classes – partir d’un énoncé qui mette ces élèves en situation de réussite. Nous avons donc choisi un énoncé relevant d’une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure fonction induite. Ensuite, comme précédemment, nous nous sommes appuyé sur les réussites et les difficultés observées pour envisager le contenu des séances suivantes.

La progression mise en œuvre est la suivante :

- Séance 1 : présentation du dispositif et proposition de deux énoncés :
 - ✓ Un premier énoncé relevant d’une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure scalaire induite : « 4 paquets de chewing-gums identiques contiennent en tout 32 chewing-gums. Combien un carton de 35 paquets contient-il de chewing-gums ? »
 - ✓ Un énoncé analogue à l’énoncé 3 du pré-test : trois questions dont deux (la seconde et la troisième) offrant la possibilité de mettre en œuvre une procédure additive ou une procédure multiplicative : « Une maîtresse de CM2 achète 3 livres identiques et paie 39 €. Combien aurait-elle payé pour 6 livres ? 9 livres ? 15 livres ? » (le passage par le prix unitaire paraît simple).
- Séance 2 : deux nouveaux énoncés analogues à l’énoncé 3 du pré-test :

- ✓ « 6 ballons de football de compétition coûtent 96 €. Quel est le prix de 4 ballons ? 10 ballons ? 12 ballons ? 18 ballons ? » (passage par le prix unitaire induit).
 - ✓ « 4 boîtes de stylos feutres coûtent 22 €. Quel est le prix de 2 boîtes ? 6 boîtes ? 8 boîtes ? 12 boîtes ? » (passage par le prix unitaire plus complexe en raison du quotient décimal, d'où une utilisation d'une des propriétés de linéarité induite pour la première question).
- Séance 3 : deux nouveaux énoncés analogues à l'énoncé 3 du pré-test :
- ✓ « Chez la fleuriste, les roses sont vendues à l'unité. M. Bouquet vient d'acheter un bouquet de 8 roses et a payé 18 €. Combien aurait-il payé pour 4 roses ? 12 roses ? 16 roses ? » (passage par le prix unitaire complexe d'où une utilisation d'une des propriétés de linéarité induite pour la première question).
 - ✓ « 12 sachets de bonbons identiques contiennent 228 bonbons. Combien y a-t-il de bonbons dans 30 paquets ? 15 paquets ? 6 paquets ? » (passage par le prix unitaire induit).
- Séance 4 : deux énoncés :
- ✓ Un énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec règle de trois induite : « 27 sacs de sable identiques pèsent 351 kg. Combien pèsent 50 sacs de sable ? »
 - ✓ Un énoncé relevant d'une structure de proportion simple composée avec division partition : « Un président de club d'athlétisme achète 6 cartons de 24 chasubles. Il paie en tout 432 €. Quel est le prix d'une chasuble ? »
- Séance 5 : deux énoncés :
- ✓ Un nouvel énoncé relevant d'une structure de proportion simple composée avec division partition mais avec une question complémentaire induisant l'utilisation d'une procédure scalaire : « 8 cartons de 12 jeux vidéo identiques coûtent 1248 €. Combien coûte un jeu vidéo ? 3 jeux vidéo ? »
 - ✓ Un énoncé relevant d'une structure de proportion double avec multiplications : « Un pâtissier achète 25 boîtes de 24 fèves en porcelaine pour

préparer ses galettes des rois. Chaque fève coûte 1,50 €. Quel prix va-t-il payer ? »

- Séance 6 : comme pour les deux autres groupes, l'objectif sous-jacent de cette ultime séance étant de faire prendre conscience aux élèves des progrès accomplis, nous avons proposé aux élèves quatre énoncés issus du pré-test : l'énoncé 3 (deux questions dont une offrant la possibilité de mettre en œuvre une procédure additive ou une procédure multiplicative), l'énoncé 4 (recherche de quatrième proportionnelle avec procédure fonction induite), l'énoncé 7 (recherche de quatrième proportionnelle avec règle de trois induite) et l'énoncé 5 (situation de proportion simple composée avec division partition).

Là encore, les élèves ont ainsi pu constater l'étendue de leurs progrès et ont manifesté leur satisfaction.

Notons enfin, que le niveau global de compétence plus élevé de ces élèves nous a permis d'aborder tous les types de problèmes même si les problèmes relevant d'une structure de proportion double ont été peu abordés.

Nous avons à présent décrit le dispositif d'aide aux élèves en difficulté constitué par ces séances de débats sociocognitifs étayés (partie « action » de notre recherche). Avant de passer à l'évaluation de l'efficacité de ce dispositif et aux possibilités de transfert qui s'offrent, tant au niveau de l'élève dans le cadre de ses activités de classe ordinaire qu'au niveau des recommandations sur lesquelles cette recherche pourrait déboucher, il convient d'analyser les données recueillies lors de ces séances.

**Troisième partie : Évaluation de l'efficacité du dispositif :
évolution de l'attitude des élèves lors des séances de débats
sociocognitifs étayés, résultats des post-tests et recueil des
points de vue des enseignants**

Chapitre 1 Évolution de l'attitude des élèves : analyse des données de l'observation

L'objectif de cette partie analytique de notre recherche est d'évaluer, au-delà des comportements et des propos des élèves, l'évolution de ces comportements et de ces propos au cours des débats que nous avons mis en œuvre. Nous procéderons à deux analyses en parallèle :

- l'analyse de la séance 2 (la séance 1 étant atypique) ;
- l'analyse de la séance 5 (la dernière séance étant – elle aussi – atypique)

Il nous a cependant fallu composer en fonction des facteurs impondérables liés à la mise en œuvre sur le terrain. C'est ainsi qu'en réalité, les observations retenues pour chaque classe sont les suivantes :

- Classe 1 : Un incident technique (défiance de la batterie de la caméra) a interrompu l'enregistrement de la séance 2 sans que nous nous en rendions compte. La première observation porte donc sur le second problème de la séance 1 et le premier de la séance 2. La seconde observation porte bien quant à elle sur la séance 5.
- Classe 2 : observation de la séance 2 et de la séance 5 comme prévu.
- Classe 3 : la première observation porte bien sur la séance 2. En revanche, lors de la séance 5, deux élèves étaient absents et un troisième est arrivé en retard en raison d'un examen médical. Nous avons donc choisi d'observer la séance 4.

En raison de ces légères variantes par rapport au déroulement optimal, il conviendra de ne pas comparer excessivement les résultats d'une classe à l'autre. Néanmoins, la distance entre les deux « séances » observées nous permettra éventuellement de faire apparaître quelques évolutions.

En ce qui concerne la méthodologie elle-même, l'analyse des séances de débats sociocognitifs étayés étant basée sur l'observation distanciée et le décodage des interactions entre les élèves participants, l'utilisation d'une grille d'observation nous a semblé être une modalité d'analyse pertinente.

1 Constitution d'une grille d'observation

Selon Van Campenhoudt et Quivy, l'utilisation de grilles d'observation est une technique qui est davantage utilisée dans le cadre d'une observation non participante (Van Campenhoudt et Quivy, 2011, p. 175). Cependant, elle nous semble adaptée à notre situation d'observation puisque celle-ci est différée par le truchement des enregistrements vidéo effectués. Il convient simplement de conserver toute la distance nécessaire afin que notre vécu ou nos hypothèses de recherche ne viennent pas entraver l'indispensable objectivité de nos observations et des conclusions que nous en tirerons.

Afin de déterminer le contenu de notre grille d'observation, nous nous sommes d'abord appuyé sur notre cadre théorique puis nous avons visionné les différentes séances en prenant des notes afin de déterminer quels items seraient finalement retenus.

Notre grille d'observation s'appuiera sur trois éléments :

- une prise en compte de la « géométrie » des interactions en nous appuyant sur les modèles élaborés par Barlow (1993) ;
- une prise en compte des propos tenus et notamment des propos de type métacognitif ou de type argumentatif ;
- une observation des éléments paralinguistiques (éléments empruntés à l'analyse de l'énonciation).

1.1 Formes d'interactions observées

Comme nous l'avons vu précédemment, Barlow distingue deux formes opposées d'interactions dans le cadre d'un travail de groupe encadré par un enseignant (Barlow, 1993, p. 83) :

- Posture directive de l'enseignant dans la gestion des échanges dans le groupe. Le passage par l'enseignant est systématique, les échanges entre élèves inexistant.
- L'enseignant se situe en arrière-plan et adopte la posture de l'accompagnant en apportant l'étayage nécessaire au bon déroulement des échanges. De ce fait, toutes les possibilités d'échange entre les élèves sont encouragées et le passage par l'enseignant n'est plus systématique.

Notre grille se préoccupera donc de la nature de ces échanges et de son évolution entre la séance 2 et la séance 5. Pour ce faire, nous dénombrerons pour chaque séance la proportion de prises de parole du médiateur ainsi que le nombre d'échanges spontanés entre élèves (sans passer par le médiateur).

1.2 Nature des propos tenus

Comme nous l'avons précisé, un des objectifs de ce dispositif d'aide est que les élèves conscientisent les procédures efficaces de résolution de problèmes afin qu'ils se montrent capables de transférer ces procédures dans des situations de classe ordinaires.

Le premier élément observé se focalisera donc sur la manière dont ils explicitent les procédures employées. Plusieurs types de comportements pourront être observés :

- explicitation des procédures mises en œuvre suite à un questionnement soutenu du médiateur (plusieurs questions successives, fermées, avec réponses simples de l'élève) ;
- explicitation des procédures mises en œuvre suite à une sollicitation globale du médiateur (l'élève explicite sa procédure suite à une question ouverte sans avoir besoin des questions intermédiaires du médiateur) ;
- explicitation des procédures mises en œuvre suite à l'explicitation d'un pair (contre-argumentation sans intervention intermédiaire du médiateur).

Par ailleurs, comme nous l'avons évoqué précédemment, Barth souligne que la métacognition est un excellent « outil de transfert de connaissances » (Barth, 2004, p. 170). Il est donc naturel que nous nous appuyions sur les indicateurs de l'expression d'habiletés métacognitives pour évaluer l'efficacité de notre dispositif. Notre propos portant sur l'impact des débats métacognitifs sur le développement des compétences des élèves, nous nous préoccupons essentiellement des connaissances métacognitives qui s'expriment à l'issue de l'action. Pour ce faire, nous nous appuyerons sur certains éléments du modèle de Focant et Grégoire (2005) et nous rechercherons dans les attitudes et les propos des élèves des indices sur les éléments suivants :

- révision des étapes menées : évaluation de la pertinence du traitement arithmétique de la situation proposée (choix de la procédure) ;
- vérification des résultats : vérification de la vraisemblance du résultat trouvé et au-delà, vérification de l'exactitude des calculs (bonne utilisation de la calculatrice et/ou bonne utilisation du résultat affiché).

Enfin, nous avons vu que dans le cadre d'une interaction sociale (et notamment dans le cadre de conflits sociocognitifs), l'argumentation structurée devait prendre le pas sur toute autre modalité visant à convaincre l'autre (Barlow, 1993). Dans ce cadre, certaines attitudes doivent être proscrites chez les participants au débat (*Ibid.*, p. 11) :

- imposer autoritairement son avis ;
- procéder à un vote pour prendre une décision ;
- marchander.

Nous vérifierons donc quelle place tiennent ces attitudes (en termes d'occurrences) en comparaison avec les interventions consacrées à l'argumentation.

Enfin, il pourra être intéressant d'analyser la manière dont les élèves changent de point de vue en nous adossant à la distinction faite par Perraudau (2002) entre l'argumentation et la suggestion. Face à une argumentation d'un des membres du groupe, la contre-suggestion évoque un autre point de vue sans l'explicitier alors que la contre-argumentation énonce un point de vue en l'explicitant et en le justifiant. Un élève qui se contente systématiquement de contre-suggestions pour voir son point de vue déstabilisé se situe à un niveau de compétence – *a priori* – plus faible qu'un élève pour lequel la contre-suggestion ne suffit pas mais pour lequel une contre-argumentation pertinente peut faire évoluer le point de vue.

1.3 Éléments empruntés à l'analyse de l'énonciation

L'analyse de l'énonciation se fonde sur le principe selon lequel « le langage n'est pas le reflet intégral des opinions de la personne. Un jeu de transformation s'opère toujours. C'est cette dynamique que l'analyse de l'énonciation ambitionne de saisir. » (Pourtois & Desmet, 2007, p. 203)

Selon Pourtois et Desmet (*Ibid.*), cette technique est particulièrement adaptée à l'analyse de discours dynamiques, spontanés, ouverts. Elle semble donc pertinente pour venir étayer notre propre analyse.

Selon Bardin, cette technique trouve sa justification dans le fait que le discours n'est pas un produit fini, une transposition fidèle et achevée de l'opinion du locuteur, mais plutôt un moment dans le processus d'élaboration de l'opinion avec tout ce que cela peut comporter en termes de contradictions ou d'incohérences (Bardin, 2011, p.224). Il s'agit par conséquent d'aller au-delà des mots eux-mêmes et de rechercher dans le discours les éléments de rupture qui l'émaillent et notamment les omissions, silences, répétitions, etc. (Pourtois & Desmet, 2007, p. 203). Parmi les différentes approches envisageables dans ce contexte, nous nous appuyons donc sur « l'analyse des éléments formels atypiques » (Bardin, 2011, p. 225) et nous identifierons dans les discours des élèves les éléments suivants : doutes, hésitations, silences, omissions, répétitions, failles logiques, expressions d'émotions positives ou négatives, en essayant de leur conférer un sens.

Sur le plan strictement méthodologique, cela implique que dans l'observation des débats analysés, nous ne nous cantonnions pas aux éléments linguistiques mais que nous fassions explicitement apparaître ces éléments paralinguistiques.

1.4 Finalisation de la grille et modalités d'observation

Outre l'identification des classes et des séances observées, notre grille d'observation devait comprendre – *a priori* – les items suivants (certains ont finalement été supprimés car ils n'apparaissaient dans aucune des séances visionnées) :

1.4.1 Formes des interactions

La répartition des prises de parole entre médiateurs et élèves a été dans un premier temps observée sous l'angle de leur nombre et dans un deuxième temps sous l'angle de leur durée totale. Seules les prises de parole isolées et en lien avec le débat ont été prises en compte. Les modalités d'expression suivantes n'ont pas été prises en compte :

- moments de « cacophonie » où plusieurs élèves s'expriment en même temps ;

- réponses à des questions fermées lorsque le médiateur souhaite vérifier la bonne compréhension des propos de l'élève ou lorsqu'il demande une reformulation ;
- prises de parole hors de propos (remarques hors-débat).

Les items de cette première partie de notre grille sont donc les suivants :

- nombre de prises de parole du médiateur / nombre de prises de parole des élèves ;
- durée totale des prises de parole du médiateur / durée totale des prises de parole des élèves ;
- proportions respectives de ces prises de parole (pourcentage de prise de parole du médiateur et pourcentage de prise de parole des élèves) ;
- nombre d'échanges entre élèves sans passer par le médiateur.

Nature des propos tenus (occurrences)

- explicitation des procédures mises en œuvre suite à un questionnement soutenu du médiateur ;
- explicitation des procédures mises en œuvre suite à une sollicitation globale du médiateur ;
- explicitation des procédures mises en œuvre suite à l'explicitation d'un pair (contre-argumentation sans intervention intermédiaire du médiateur) ;
- évaluation par les élèves de la validité de la procédure ;
- évaluation par les élèves de la pertinence du résultat ;
- tentative d'imposer autoritairement son avis ;
- sollicitation d'un vote pour choisir une procédure de résolution ;
- marchandage.

Notons que les deux derniers comportements (sollicitation d'un vote et marchandage) n'ont jamais été observés. Ils ne figureront donc pas dans notre grille finale.

1.4.2 Modalités des changements de point de vue

- changement de point de vue suite à une contre-suggestion ;

- changement de point de vue suite à une contre-argumentation.

1.4.3 Éléments paralinguistiques

Nous souhaitons également relever les éléments paralinguistiques qui nous paraissent les plus significatifs, à savoir :

- les doutes, hésitations ou silences ;
- les omissions ;
- les répétitions ;
- les failles logiques ;
- les pertes d'attention (décrochage du regard, bavardage...) ;
- les expressions d'émotions positives ou négatives ;
- les demandes de prise de parole manifestées par le fait que les élèves lèvent le doigt.

Notons finalement que les omissions et les répétitions n'ont pas été observées durant ces séances. Ces éléments ne figurent donc pas dans notre grille finale.

La plupart de ces éléments n'ont été relevés que durant les phases descriptives et argumentatives des séances (les phases consacrées au recueil des réponses de même que les phases de bilan n'ont pas été prises en compte). Seules les expressions d'émotions, positives ou négatives, de même que les demandes de prise de parole (supposées révélatrices de l'engagement des élèves dans l'activité), ont été relevées sur chaque séance dans sa totalité.

En ce qui concerne les modalités d'évaluation, chaque vidéo a été visionnée trois fois :

- un premier visionnage « filé » afin de repérer certains éléments susceptibles de constituer un item pertinent ;
- un second visionnage pour observer la forme des interactions (nombre et durées des prises de parole de chacun) ;
- un troisième visionnage pour identifier la nature des propos tenus et les éléments paralinguistiques.

Pour l'ensemble des classes, les grilles d'observation finalisées des différentes séances observées figurent en annexe 8.

2 Résultats de l'observation

Nous allons dans un premier temps analyser les éléments observés dans chacune des classes par le truchement du visionnage des vidéos des séances. Notre analyse portera essentiellement sur l'évolution des différents facteurs entre la première séance observée et la deuxième. Nous tenterons enfin de faire une synthèse des analyses des trois classes. Rappelons cependant que les éléments analysés peuvent difficilement être comparés d'une classe à l'autre du fait de la variété des contextes et des contextes particuliers d'observation. Il nous faudra donc sur ce point être très prudent. Dans un deuxième temps, nous analyserons les procédures employées par les élèves lors de ces séances afin d'observer leurs éventuelles évolutions.

2.1 Observation des élèves de la classe 1

2.1.1 Forme des interactions

En ce qui concerne le temps de prise de parole, nous constatons sur la première séance une légère prépondérance de la parole du médiateur par rapport au temps de parole cumulé de tous les élèves (56,3 % pour le médiateur contre 43,7 % pour l'ensemble des élèves). Inversement à cela, nous constatons que le pourcentage du nombre de prises de parole est plus élevé pour les élèves (60,3 %) que pour le médiateur (39,7 %). Ce constat qui, dans un premier temps, peut sembler paradoxal, s'explique par la durée moyenne de chaque prise de parole. Celles du médiateur consistant essentiellement en des temps de reformulation et de synthèse sont relativement longues (environ 20 secondes en moyenne). Celles des élèves sont deux fois plus courtes (un peu plus de 10 secondes en moyenne). La parole du médiateur paraît donc largement prépondérante pour cette première séance.

La tendance s'inverse dans la seconde séance observée. En termes de durée, le temps de parole des élèves est fortement dominant (79,6 % contre 20,4 % pour le médiateur). En termes de nombre de prises de parole, le paradoxe apparent observé lors de la première séance n'est pas reproduit ici. En effet, tout comme le temps de parole, le nombre de prises

de parole est dominant chez les élèves (67,2 % contre 32,8 % pour le médiateur). Si nous calculons le temps de parole moyen, nous constatons que, du côté du médiateur, celui-ci a fortement diminué (moins de 9 secondes en moyenne contre 20 secondes pour la première séance) alors qu'il a augmenté du côté des élèves (17 secondes en moyenne contre 10 secondes pour la première séance). Nous pouvons donc affirmer sans retenue que la parole de l'élève est devenue prépondérante sur cette deuxième séance.

En ce qui concerne le nombre d'échanges entre élèves, celui-ci est passé de 8 échanges lors de la première séance observée à 20 lors de la seconde. Cette observation tendrait à prouver que, petit à petit, la parole de l'élève s'affranchit par rapport à celle du médiateur et que les échanges sont plus spontanés et plus soutenus.

Considérons maintenant l'évolution élève par élève. Pour ce faire, reprenons les résultats de nos observations en y ajoutant systématiquement les pourcentages correspondants par rapport au temps de parole ou au nombre de prises de parole des élèves (pour simplifier les calculs, les durées sont ici exprimées en secondes).

	Louise	Renée	Hervé	Thierry	Marie	Total élèves
Nombre de prises de parole de chaque participant	11 (26,8 %)	7 (17,1 %)	6 (14,6 %)	13 (31,7 %)	4 (9,8 %)	41
Durée totale des prises de parole de chaque participant	91 s (21,3 %)	58 s (13,5 %)	99 s (23,1 %)	130 s (30,4 %)	50 s (11,7 %)	428 s

Tableau 20 : classe 1 : observation 1 : prises de parole des élèves

	Louise	Renée	Hervé	Thierry	Marie	Total élèves
Nombre de prises de parole de chaque participant	11 (26,8 %)	7 (17,1 %)	5 (12,2 %)	12 (29,3 %)	6 (14,6 %)	41
Durée totale des prises de parole de chaque participant	214 s (31,5 %)	98 s (14,4 %)	125 s (18,4 %)	139 s (20,4 %)	104 s (15,3 %)	680 s

Tableau 21 : classe 1 : observation 2 : prises de parole des élèves

Si nous considérons l'évolution des résultats entre les deux séances, nous constatons pour chaque élève une grande stabilité en termes de nombre de prises de parole et une stabilité moins nette quant à l'évolution de la durée totale de prise de parole. Considérant ce dernier

point, nous constatons que la plus forte augmentation s'observe chez Louise et qu'à l'inverse, ce taux a nettement diminué pour Thierry. Nous verrons plus tard si les résultats des post-tests permettent de faire un lien avec cette évolution.

Pour conclure, l'hypothèse que nous pouvons émettre à ce stade de notre analyse est que les propos des élèves se sont considérablement enrichis et que nous sommes passés d'interventions ponctuelles, peu justifiées à des explicitations plus riches sur la globalité de leurs démarches. L'analyse du point suivant devrait confirmer cette tendance.

2.1.2 Nature des propos tenus et modalités des changements de point de vue

Concernant la nature des propos tenus lors de la première séance observée, plusieurs points retiennent notre attention :

- Plus de la moitié des explicitations des élèves (soit un total de 17) prennent la forme d'échanges soutenus avec le médiateur (jeu de questions-réponses afin d'aider les élèves lors de la mise en mots de l'explicitation de leurs procédures). 11 explicitations sont issues d'un questionnement global (réponses à une question du type : « Comment as-tu fait ? »). Seules 5 explicitations ont été effectuées spontanément par des élèves en réponses aux explicitations de leurs pairs (notons au passage que ces explicitations que nous qualifierons de spontanées ne concernent que deux élèves : Louise et Thierry).
- À aucun moment les élèves ne se sont questionnés entre eux.
- L'expression de compétences métacognitives est relativement modeste (3 évaluations par les élèves de la pertinence du résultat et une évaluation de la pertinence de la procédure).
- Durant cette séance, deux élèves ont tenté d'imposer autoritairement leur avis (là encore, il s'agit de Louise et Thierry).
- Aucun changement de point de vue n'a été exprimé.

Considérons maintenant les mêmes éléments observés lors de la deuxième séance :

- La forme des explicitations mises en œuvre par les élèves a fortement évolué :

- ✓ Les explicitations suite à un questionnement soutenu du médiateur sont passées de 17 lors de la première séance observée (41 % des prises de parole) à 8 (19,5 % des prises de parole).
 - ✓ Dans le même temps, les explicitations faisant suite à un questionnement global du médiateur sont passées de 11 (27 % des prises de parole) à 13 (32 % des prises de parole).
 - ✓ Les explicitations spontanées (relevant de la contre-argumentation) ont doublé, passant de 5 pour la première séance (12 % des prises de parole) à 10 pour la seconde (24 % des prises de parole).
- Nous voyons apparaître des modalités de questionnement entre élèves.
 - L'expression de compétences métacognitives est relativement stable et ne s'observe plus que chez deux élèves (une fois de plus, il s'agit de Louise et Thierry).
 - Seule une élève a tenté une fois d'imposer autoritairement son avis (Louise).
 - Deux changements de point de vue ont été exprimés par Marie suite à deux contre-argumentations de ses pairs (Louise la première fois, Thierry la seconde).

Ces observations confirment l'évolution positive de la parole des élèves, celle-ci étant à la fois plus construite et plus spontanée lors de la deuxième séance observée. L'affranchissement progressif de la parole des élèves par rapport à celle du médiateur se confirme également même si la plupart des prises de parole des élèves se font toujours suite à une sollicitation du médiateur (68 % pour la première séance observée, 51 % pour la seconde).

En revanche, nous ne notons aucune évolution en ce qui concerne l'expression de compétences métacognitives.

2.1.3 Éléments paralinguistiques

Là encore, l'évolution entre la première et la seconde séance est sensible :

- L'expression de doutes, hésitations ou silences reste quantitativement stable (8 pour la première séance contre 7 pour la seconde) mais la répartition de l'expression de ces doutes entre les élèves a évolué. En effet, lors de la première séance observée, ces

expressions sont réparties de façon assez homogène entre quatre élèves ; lors de la seconde séance, elles ne s'observent plus que chez trois élèves. Notons au passage que nous retrouvons le duo Louise-Thierry qui sont les seuls à ne jamais avoir exprimé de doutes sur cette deuxième séance.

- Le constat est analogue en ce qui concerne les demandes de prise de parole. Quantitativement, on note globalement une augmentation (18 pour la première séance contre 31 pour la seconde) mais au-delà de ce résultat brut, nous constatons que la répartition a nettement évolué (elle augmente fortement pour Louise, elle augmente légèrement ou reste stable pour les autres).
- Les failles logiques dans les raisonnements des élèves sont passées de 5 à 2 et ne s'observent plus que chez une élève pour la deuxième séance observée.
- Les indices de pertes d'attention ont quasiment doublé entre la première et la seconde séance. Les pertes d'attention observées chez Louise et Thierry lors de la deuxième séance se situaient à des moments où le médiateur aidait un autre élève à mettre en mots sa procédure. Nous pouvons supposer qu'à ce moment de la séance, ils ne se sont plus sentis concernés par le débat et se sont donc livrés à des « activités parasites » (bavardages, regards vers la maîtresse assise à son bureau, manipulation de la calculatrice).

Les indices de pertes d'attention sont stables pour Renée et Marie. En revanche, ils sont passés de 2 à 6 pour Hervé. Cela peut s'expliquer par le fait qu'il a été mis en difficulté à un moment de la séance et que la perception de sa compétence a probablement été affaiblie à ce moment. Cette hypothèse semble corroborée par le fait que le nombre de doutes, hésitations ou silences observés chez cet élève est passé dans le même temps de 1 à 3.

- En ce qui concerne les expressions d'émotions, nous constatons une nette évolution (3 expressions d'émotions négatives et aucune expression d'émotion positive lors de la première séance observée, 1 expression d'émotion négative et 13 expressions d'émotions positives lors de la seconde séance). Là encore, au-delà du résultat brut, la répartition de l'expression d'émotions positives est très parlante : sur les 13 expressions de la seconde séance observée, 8 concernent Louise et 4 concernent Thierry.

2.1.4 Synthèse

Globalement, en termes de comportement observables ou de propos échangés, nous notons une évolution positive dans ce groupe :

- émancipation et enrichissement de la parole des élèves : moins de passages par le médiateur, plus de spontanéité, explicitations plus élaborées ;
- attitude plus volontaire, plus dynamique et plus positive lors de la deuxième séance observée.

Deux points négatifs ont cependant été observés :

- pas d'évolution en ce qui concerne l'expression de compétences métacognitives ;
- prépondérance des modalités d'explicitation faisant suite à une demande du médiateur, même si on note une évolution positive d'une séance à l'autre.

Si nous considérons les élèves plus individuellement, certains éléments intéressants émergent de ces observations :

- Thierry qui était au départ le plus performant du groupe (réussite de 3/7 lors du pré-test) confirme son statut de « leader potentiel » : prises de parole plus nombreuses et plus longues que la moyenne (même si leur prépondérance diminue entre la première et la seconde séance), compétences métacognitives davantage exprimées, absence de doutes ou d'hésitations, forte prépondérance de l'expression d'émotions positives.
- Plus curieusement, nous retrouvons des éléments analogues chez Louise alors qu'*a priori*, elle se situait parmi les moins performants du groupe (réussite de 1/7 lors du pré-test).
- Pour Renée et Marie, l'évolution semble également positive mais de façon beaucoup moins nette (faible amélioration des modalités de prise de parole, tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif, pas d'évolution notable en ce qui concerne les éléments paralinguistiques).
- Enfin, du côté d'Hervé, malgré une évolution positive de l'expression des émotions, nous observons une évolution plutôt négative entre les deux séances. Comme nous l'avons signalé précédemment, Hervé a été mis en difficulté transitoirement lors de

cette deuxième séance observée. Cette mise en difficulté a probablement entaché la perception de sa compétence ce qui a eu un effet négatif sur sa dynamique motivationnelle intrinsèque. Cette évolution négative de sa dynamique motivationnelle a probablement été à l'origine d'une perte de confiance (augmentation de l'expression de doutes, hésitations ou silences) et d'une baisse de son engagement (augmentation des indices de pertes d'attention).

2.2 Observation des élèves de la classe 2

Avant d'entamer l'analyse des observations effectuées dans cette classe, une remarque s'impose à propos de Flore : ses parents n'ayant pas autorisé le captage d'images, la plupart des éléments paralinguistiques n'ont pas pu être observés (seuls quelques doigts levés apparaissent sur les vidéos).

De même, pour des raisons d'ordre strictement familial, cette élève n'a pas assisté à la dernière séance (elle était néanmoins présente lors des deux séances ayant servi de support à l'observation).

2.2.1 Forme des interactions

En ce qui concerne l'aspect quantitatif de la répartition de la prise de parole entre le médiateur et les élèves, nous constatons les faits suivants :

- Comme pour la classe 1, la durée cumulée des prises de parole du médiateur est fortement prépondérante sur la première séance observée (66,9 % du temps de parole pour le médiateur contre 33,1 % pour l'ensemble des élèves). Si nous considérons maintenant le pourcentage du nombre de prises de parole, nous observons également, mais avec un écart plus faible, cette prépondérance du nombre de prises de parole du médiateur (55,2 % contre 44,8% pour l'ensemble des élèves).

Comme nous l'avons fait précédemment pour la classe 1, si nous calculons maintenant la durée moyenne des prises de paroles, nous obtenons une moyenne de 14,5 secondes pour le médiateur contre environ 9 secondes pour les élèves).

Les résultats observés sont donc assez analogues à ceux de la classe 1.

- En ce qui concerne la seconde séance observée, nous constatons une évolution sensible : le nombre de prises de parole devient dominant chez les élèves (64,6 % contre 44,8 % lors de la première séance) ; de même, la répartition en termes de durée s'inverse puisqu'elle devient fortement prépondérante chez les élèves (72 % contre 33,1 % lors de la première séance).

Cette évolution a évidemment un impact fort sur la durée moyenne des prises de parole puisque du côté du médiateur, cette durée moyenne passe de 14,5 à 10,4 secondes, et du côté des élèves, elle passe de 8,8 à 14,6 secondes.

Enfin, nous constatons que les échanges entre élèves passent de 1 pour la première séance observée à 6 pour la seconde.

Nous pouvons donc conclure, comme nous l'avons fait pour la classe 1 qu'entre la première et la seconde séance, la parole des élèves est devenue prépondérante et s'est en partie affranchie de celle du médiateur.

Si nous considérons maintenant les prises de parole observées individuellement pour chacun des élèves, nous obtenons les résultats suivants :

	Didier	Éloïse	Flore	Nadège	Tom	Total élèves
Nombre de prises de parole de chaque participant	4 (15,4 %)	10 (38,5 %)	3 (11,5 %)	4 (15,4 %)	5 (19,2 %)	26
Durée totale des prises de parole de chaque participant	35 s (15,2 %)	106 s (46,1 %)	21 s (9,1 %)	32 s (13,9 %)	36 s (15,7 %)	230 s

Tableau 22 : classe 2 : observation 1 : prises de parole des élèves

	Didier	Éloïse	Flore	Nadège	Tom	Total élèves
Nombre de prises de parole de chaque participant	4 (12,9 %)	8 (25,8 %)	8 (25,8 %)	5 (16,1 %)	6 (19,4 %)	31
Durée totale des prises de parole de chaque participant	40 s (8,8 %)	163 s (35,9 %)	131 s (28,9 %)	62 s (13,6 %)	58 s (12,8 %)	454

Tableau 23 : classe 2 : observation 2 : prises de parole des élèves

À l'exception de Flore qui a fortement développé sa prise de parole entre les deux séances, nous constatons une certaine stabilité dans les répartitions d'une séance à l'autre. Dans chacune des deux séances, c'est Éloïse qui s'est le plus exprimée. Nous verrons plus loin si ces éléments quantitatifs sont corrélables avec d'autres.

À ce stade de notre analyse, même si l'évolution est moins fortement visible ici, nous pouvons supposer, comme pour la classe 1, que la parole de l'élève a pris de l'importance entre les deux séances et qu'elle s'est légèrement émancipée de celle du médiateur.

2.2.2 Nature des propos tenus et modalités des changements de point de vue

Les éléments relevés lors de l'observation de la première séance sont les suivants :

- Nous notons une très forte prépondérance des explicitations mises en œuvre suite à un questionnement soutenu – la plupart du temps, plusieurs questions fermées – du médiateur (77 % des prises de parole observées). Ce premier point dénote une forte dépendance des élèves par rapport au questionnement du médiateur et par conséquent, une apparente difficulté à expliciter spontanément leurs démarches de façon construite. Cette modalité d'explicitation suite à un questionnement global du médiateur n'apparaît que quatre fois dont deux à placer au crédit d'Éloïse qui semble bien se positionner en tant que « leader » du groupe.

Cette supposition semble confirmée par le fait que cette élève est la seule à avoir réagi une fois spontanément en contre-argumentant suite à l'explicitation d'un de ses pairs.

- Les compétences métacognitives ne se sont quasiment pas exprimées durant cette première séance puisque seul Didier – qui par ailleurs s'est peu exprimé – a émis une réserve à propos de la pertinence d'un résultat.
- Nous n'avons noté aucun changement d'avis explicite durant cette première séance.

L'évolution observée est assez sensible lors de la deuxième séance :

- Le pourcentage d'explicitations mises en œuvre suite à un questionnement soutenu du médiateur (série de questions) passe de 77 % à 29 %. Il demeure néanmoins prépondérant puisque le pourcentage d'explicitations suite à questionnement global

du médiateur, même s'il progresse (passage de 15 à 23 %), se situe néanmoins légèrement en retrait.

- Nous notons en revanche, une évolution assez forte de l'interaction spontanée entre les élèves. En effet, même si le nombre d'explicitations spontanées suite à l'explicitation d'un pair n'évolue pas, nous constatons que les élèves se sont posé davantage de questions, montrant ainsi – apparemment – leur volonté de mieux comprendre les démarches des autres.
- De même, les manifestations de compétences métacognitives ont considérablement augmenté. Elles sont dans cette séance au nombre de 5 dont 3 à placer au crédit de Didier qui, rappelons-le, était le seul à avoir émis une réserve sur la validité d'un résultat lors de la séance précédente. Ces modalités d'expression de nature métacognitive représentent d'ailleurs la quasi-totalité des interventions de cet élève lors de cette deuxième séance.
- Dernier point, nous constatons que trois élèves ont exprimé explicitement un changement d'avis et ceci, à chaque fois, suite à une contre-argumentation d'un de leurs pairs.

Tous ces éléments semblent confirmer les premières observations effectuées sur les aspects quantitatifs de la prise de parole des élèves. Les débats ont évolué vers une part plus importante de la parole de l'élève, celle-ci ayant par ailleurs évolué positivement sur le plan qualitatif, une plus grande spontanéité dans les échanges et une prise en compte plus importante du point de vue de l'autre.

2.2.3 Éléments paralinguistiques

Sur ce dernier aspect de l'observation, l'évolution est également significative. Dans un premier temps, nous pouvons constater une augmentation des éléments positifs :

- Les expressions de doutes ou hésitations et les silences passent de 9 à 4.
- Il n'y a plus de faille logique dans la deuxième séance observée (ce point est peu significatif puisqu'il n'y en avait eu qu'une lors de la première séance).
- Les pertes d'attention passent de 8 à 3 et ne concernent plus que deux élèves lors de la deuxième séance :

- ✓ Didier qui, comme Louise et Thierry dans la classe précédente, ne s'est semble-t-il plus senti concerné par le débat à un moment donné.
 - ✓ Tom pour qui – d'après le point de vue de l'enseignante – cette tendance à se détacher de la situation est fréquente.
- Nous n'observons plus d'expression d'émotion négative dans la deuxième séance observée (ce qui, là encore, est peu significatif puisqu'il n'y en avait eu qu'une lors de la première séance).

En revanche, nous observons lors de cette deuxième séance une recrudescence des éléments positifs :

- Forte augmentation des demandes de prise de parole, ce qui dénote un engagement plus fort dans l'activité et donc semble indiquer un développement positif de la dynamique motivationnelle des éléments du groupe.
- Apparition d'expressions d'émotions positives (satisfaction d'avoir réussi ou cette remarque de Didier : « On est chauds là ! »).

2.2.4 Synthèse

Certains éléments observés sont donc analogues à ceux de la classe 1 :

- Augmentation de la place occupée par la parole de l'élève entre les deux séances.
- Amélioration de cette prise de parole sur le plan quantitatif avec la forte diminution des explicitations fortement guidées par le médiateur. Celles-ci restent néanmoins légèrement dominantes, ce qui n'était pas le cas dans la classe 1. Une interprétation de cette différence serait hasardeuse mais nous pouvons néanmoins noter que le niveau de performance du groupe issu de la classe 1 était au départ plus élevé que celui des élèves issus de la classe 2. Cependant, la relation de cause à effet est loin d'être évidente.
- Plus grande spontanéité des échanges et léger affranchissement par rapport à la parole du médiateur (là encore, la tendance était plus fortement marquée dans la classe 1).
- Évolution positive des éléments paralinguistiques.

En ce qui concerne les élèves pris cette fois individuellement, nous pouvons constater les points suivants :

- Didier est assez peu intervenu sur chacune des séances en revanche, ses interventions se singularisent par le fait qu'elles sont majoritairement de nature métacognitive (évaluation de la validité du résultat ou de la procédure mise en œuvre par un pair). Par ailleurs, nous pouvons constater qu'il n'a pas eu besoin du questionnement du médiateur pour expliciter une procédure lors de la seconde séance observée. Ces observations laissent supposer une certaine maîtrise du sujet. Nous verrons si cette hypothèse est confirmée par les résultats des post-tests.
- Éloïse et Flore se sont beaucoup exprimées lors de la deuxième séance observée. Elles ont été par ailleurs très interactives en rentrant volontiers dans un jeu de questions-réponses spontanées avec leurs pairs et ont su commencer à prendre de la distance par rapport au questionnement du médiateur. Ces observations peuvent être interprétées au regard du modèle de la dynamique motivationnelle de Viau (2009) comme autant d'éléments positifs, le plus grand engagement dans l'activité qu'elles témoignent constituant un indice du développement de cette dynamique motivationnelle. Ce développement de la dynamique motivationnelle peut s'expliquer à l'aune de deux des trois piliers de cette dynamique :
 - ✓ La perception chez ces élèves de leur propre compétence à travers leur expérience de la réussite.
 - ✓ La perception de contrôlabilité de l'activité à travers leur plus grande autonomie (émancipation progressive par rapport au médiateur).
- Du côté de Nadège, l'évolution est moins évidente. Quantitativement, l'évolution des prises de parole d'une séance à l'autre est insignifiante. Qualitativement, elle a pris un peu plus de distance par rapport au questionnement du médiateur mais l'évolution est faible. Enfin, en termes d'éléments paralinguistiques, on observe une légère amélioration mais là encore, peu significative.
- Enfin, en ce qui concerne Tom, nous observons, comme pour Nadège, une absence d'évolution sur le plan quantitatif entre les deux séances. Sur le plan qualitatif, il s'est montré toujours fortement dépendant du questionnement du médiateur même s'il s'est montré capable de contre-argumenter dans la deuxième séance suite à

l'explicitation d'un de ses pairs. Il s'est un peu plus investi dans le débat lors de la deuxième séance mais cette évolution ne semble pas significative (une seule question posée à un pair). Le constat est le même pour l'expression de compétences métacognitives (une évaluation de la pertinence du résultat dans la deuxième séance).

En termes d'attitudes, même s'il s'est investi plus positivement lors de la deuxième séance (2 demandes de prise de parole contre aucune lors de la première séance et une expression d'émotion positive face à un résultat juste), les pertes d'attention restent fréquentes.

2.3 Observation des élèves de la classe 3

Comme nous l'avons signalé précédemment, la cinquième séance a été perturbée par les absences ou le retard d'élèves (Antoine et Julie étaient absents et André est arrivé en retard). De ce fait, l'observation porte sur la quatrième séance au lieu de la cinquième. Par ailleurs, notons au passage qu'Antoine était également absent lors de la dernière séance.

2.3.1 Forme des interactions

La répartition des prises de parole est beaucoup plus équilibrée sur cette classe que sur les deux précédentes. On note néanmoins une légère évolution entre les deux séances, évolution allant d'ailleurs dans le même sens que pour les deux classes précédentes :

- Lors de la première séance les prises de parole étaient relativement équilibrées, tant en termes d'occurrences (52,1 % pour les élèves, 47,9 % pour le médiateur) qu'en termes de durée (51,2 % pour les élèves, 47,9 % pour le médiateur). Nous ne retrouvons donc pas dans cette classe le déséquilibre en faveur du médiateur observé dans les deux classes précédentes. Nous constatons au contraire un léger déséquilibre en faveur de la parole des élèves.
- Ce déséquilibre s'amplifie lors de la deuxième séance en termes d'occurrences (58,8 % pour les élèves contre 52,1 lors de la première séance observée) mais surtout en termes de durée (63,3 % pour les élèves contre 51,2 % lors de la séance première séance observée).

Si nous examinons maintenant l'évolution de la durée moyenne de chaque prise de parole entre la première et la deuxième séance, nous constatons là aussi, une évolution différente de celle des deux autres classes :

- Pour le médiateur, la durée moyenne de chaque prise de parole reste stable : on passe d'une moyenne de 16 secondes par prise de parole pour la première séance observée à une moyenne de 16,5 secondes pour la seconde.
- Du côté des élèves, nous passons d'une durée moyenne de prise de parole de 15,5 secondes pour la première séance à une durée moyenne de 20 secondes pour la seconde. Nous constatons une augmentation mais beaucoup plus modeste que pour les deux autres classes.

Par ailleurs, nous constatons dans ce groupe un nombre très limité d'échanges spontanés entre élèves (sans passer par l'intermédiaire du médiateur) : deux échanges pour chacune des deux séances observées.

Considérons maintenant la répartition de la prise de parole entre les élèves :

	Julie	André	Joël	Léopold	Antoine	Hugues	Total élèves
Nombre de prises de parole de chaque participant	4 (16 %)	4 (16 %)	3 (12 %)	3 (12 %)	6 (24 %)	5 (20 %)	25
Durée totale des prises de parole de chaque participant	65 s (16,8 %)	102 s (26,4 %)	51 s (13,2 %)	40 s (10,4 %)	60 s (15,6 %)	68 s (17,6 %)	386 s

Tableau 24 : classe 3 : observation 1 : prises de parole des élèves

	Julie	André	Joël	Léopold	Antoine	Hugues	Total élèves
Nombre de prises de parole de chaque participant	3 (15 %)	4 (20 %)	4 (20 %)	4 (20 %)	3 (15 %)	2 (10 %)	20
Durée totale des prises de parole de chaque participant	50 s (12,6 %)	58 s (14,6 %)	64 s (16,1 %)	76 s (19,1 %)	75 s (18,8 %)	75 s (18,8 %)	398 s

Tableau 25 : classe 3 : observation 2 : prises de parole des élèves

Comme nous pouvons le constater, il y a une homogénéité certaine entre les prises de parole des différents élèves, tant en termes d'occurrences qu'en termes de durée, pour la

première comme pour la seconde séance. Chacun participe et nous ne nous situons donc pas dans le travers consistant pour certains à se comporter en spectateurs. Toutefois, il n'en demeure pas moins que les échanges spontanés ne se produisent que très rarement et que le passage quasi systématique par le médiateur semble être un implicite bien ancré dans les habitudes des élèves.

Contrairement aux deux classes précédentes, les éléments quantitatifs en termes de prises de parole sont donc peu significatifs. Considérons à présent les éléments plus qualitatifs.

2.3.2 Nature des propos tenus et modalités des changements de point de vue

Certains éléments observés vont davantage dans le sens des observations menées dans les deux autres classes :

- Nous constatons tout d'abord, dans la première séance observée, une prépondérance des explicitations effectuées à l'occasion d'un questionnement soutenu du médiateur (11 occurrences, soit 44 % des prises de parole). Celles-ci deviennent en revanche très minoritaires pour la deuxième séance observée (4 occurrences, soit 8 % des prises de parole).
- Parallèlement à cela, nous observons une augmentation des explicitations de procédures suite à un questionnement global du médiateur (11 occurrences, soit 36 % des prises de parole pour la première séance observée, 13 occurrences, soit 65 % des prises de parole pour la seconde). De même, nous notons une légère augmentation des contre-argumentations en réponse aux explicitations d'un pair.

Nous assistons donc, comme précédemment, à une baisse de la dépendance par rapport au questionnement du médiateur et par conséquent, des explicitations naturellement plus riches et mieux construites.

- En ce qui concerne les expressions de compétences métacognitives, nous constatons que celles-ci augmentent légèrement (2 occurrences lors de la première séance observée, 4 pour la seconde mais ces valeurs étant faibles et finalement très proches l'une de l'autre, elles semblent peu significatives).
- Notons enfin qu'il y a eu peu de changements de point de vue exprimés (un par séance) mais que nous sommes malgré tout passés d'un changement de point de vue

suite à une contre-suggestion à un changement de point de vue suite à une contre-argumentation.

2.3.3 Éléments paralinguistiques

Là encore, nous ne disposons que d'assez peu d'éléments fortement significatifs. Nous pouvons néanmoins constater quelques points :

- Une forte diminution des expressions de doutes, hésitations ou silences (5 pour la première séance observée, un silence pour la deuxième).
- Pas de faille logique sur la deuxième séance observée mais une seule dans la première (la différence est donc peu significative).
- Aucune marque de perte d'attention lors de la première séance observée et deux lors de la deuxième, toutes deux à mettre au crédit d'un élève, Antoine. Nous pouvons par ailleurs noter que cet élève est le seul à avoir exprimé des émotions négatives, avec notamment, lors de la deuxième séance observée, une marque de lassitude agacée, suivie d'un refus de répondre à une question du médiateur. Notons enfin qu'il est le seul à ne pas avoir sollicité la parole lors de cette deuxième séance.
- À propos de ce dernier indicateur, nous pouvons remarquer que les demandes de prises de parole sont très nombreuses dans ce groupe ce qui, en cohésion avec l'absence de pertes d'attention, tend à démontrer deux choses :
 - ✓ Les élèves s'engagent dans la tâche proposée ce qui démontre une dynamique motivationnelle positive.
 - ✓ Ils ne s'expriment que s'ils sont sollicités pour le faire ce qui est en cohésion avec le peu d'échanges spontanés observés.

2.3.4 Synthèse

Les observations recueillies dans cette classe semblent donc moins significatives que celles recueillies dans les deux autres, toutefois, elles ne sont pas forcément contradictoires.

Nous retrouvons en effet chez ces élèves une tendance certaine à s'émanciper du questionnement soutenu du médiateur pour expliciter leurs procédures. En dehors de cela,

ce groupe est globalement marqué par un engagement et une écoute de bonne qualité et par une demande assez systématique de prise de parole avant de s'exprimer, d'où des échanges qui ont été beaucoup moins spontanés que dans les deux autres classes.

En ce qui concerne les évolutions singulières observées chez chacun des élèves participants, là encore, peu de tendances émergent nettement. Les prises de parole sont homogènes que ce soit sur le plan quantitatif ou sur le plan qualitatif (les écarts observés nous semblent peu significatifs). Cette homogénéité semble tordre le coup de l'idée reçue consistant à penser que l'engagement des élèves dans l'activité est systématiquement lié à leur niveau de performance initial. En effet, si nous considérons les résultats du pré-test, les niveaux de performance de ces élèves sont très variés par rapport à ceux des deux autres groupes.

De manière à concrétiser ce point de vue, calculons pour chaque groupe la performance moyenne ainsi que l'écart type :

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Moyenne au pré-test	1,4 / 7	0,2 / 7	2 / 7
Écart type	1,14	0,89	2,57

Tableau 26 : moyennes et écarts types des résultats des trois groupes au pré-test

Nous constatons donc que si ce groupe est globalement le plus performant, il est aussi celui qui présente la plus grande hétérogénéité en termes de performances. Cette hétérogénéité relativement élevée ne corrobore pas l'homogénéité observée en termes de prises de parole ou de comportements.

Seul Antoine a eu une attitude atypique sur laquelle il convient que nous nous attardions un moment. Son attitude a en effet assez sensiblement évolué entre la première séance observée et la deuxième. Cette dernière semble en effet marquée par un engagement moins fort et une attitude plus négative. Un entretien informel avec l'enseignant avant le début de la séance suivante (séance à laquelle il était absent sans raison explicite) nous a permis d'apprendre qu'il a gardé une attitude analogue durant toute la journée de classe ainsi que le jour suivant. Cette évolution, difficile à décrypter dans un premier temps, a fait l'objet d'un éclaircissement de la part de l'enseignant de la classe lors de l'entretien. Selon lui, Antoine a « arrêté de travailler » dès qu'il a su que son passage en sixième était acquis. Quel

crédit devons-nous accorder à cette supposition ? Difficile à dire... Toujours est-il qu'Antoine ne semble pas avoir profité pleinement de ce qui fut pour lui la dernière séance de débats sociocognitifs étayés.

2.4 Synthèse des éléments observés

Ces différentes observations ont fait émerger un certain nombre d'éléments qu'il sera utile de croiser avec les autres données recueillies (résultats aux deux post-tests et entretiens avec les enseignants).

Tout d'abord, nous avons constaté globalement, une évolution positive de la prise de parole des élèves entre la première séance observée et la deuxième, tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif :

- Les prises de parole sont plus nombreuses et plus longues.
- Les explicitations sont plus fluides, moins entrecoupées d'interrogations du médiateur.
- Les échanges entre élèves sont plus nombreux et plus spontanés.
- Les compétences métacognitives s'expriment davantage même si elles restent minoritaires par rapport aux prises de parole consistant à expliciter des procédures de résolution.
- Les changements de point de vue, lorsqu'ils se manifestent, se font suite à une contre-argumentation alors que précédemment, une contre-suggestion pouvait suffire.

Ces premiers éléments vont dans le sens de notre première hypothèse de recherche qui présupposait que c'est à travers l'interaction verbale entre les élèves, étayée par les relances et questions de l'intervieweur, que certaines procédures efficaces peuvent émerger et que les élèves peuvent conscientiser et expliciter ces procédures efficaces.

Nous avons également constaté une évolution sensible de certains éléments paralinguistiques et notamment une nette diminution des doutes, hésitations ou silences, comme le montre le tableau suivant qui reprend l'ensemble des éléments observés rentrant dans cette catégorie d'éléments paralinguistiques :

	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Total (3 classes)	
	1 ^{re} séance observée	2 ^e séance observée	1 ^{re} séance observée	2 ^e séance observée	1 ^{re} séance observée	2 ^e séance observée	1 ^{re} séance observée	2 ^e séance observée
Doutes, hésitations, silences	8	7	9	4	5	1	22	12
Failles logiques	5	2	1	0	0	1	6	3
Pertes d'attention (décrochage du regard, bavardage)	8	15	8	4	3	2	19	21
Demandes de prise de parole (les élèves lèvent le doigt)	18	31	5	11	28	13	51	55
Expression d'émotions négatives	3	1	1	0	1	1	5	2
Expression d'émotions positives	0	13	0	2	0	0	0	15

Tableau 27 : synthèse de l'évolution des éléments observés pour les trois groupes

Cette baisse des manifestations de doutes et éléments assimilés peut caractériser un renforcement de la conviction chez les élèves et représenter finalement le témoignage d'une meilleure maîtrise des procédures efficaces, hypothèse qui peut être corroborée par la diminution de moitié des failles logiques (même si cet élément est quantitativement peu signifiant).

Si tel est le cas, ce sentiment de maîtrise ne peut que renforcer la perception chez les élèves de leur propre compétence et leur perception de contrôlabilité de l'activité, ce qui, selon Viau (2009) développe la motivation intrinsèque et, par conséquent a pour effet un engagement plus fort dans l'activité de la part des élèves. Ce développement positif de la dynamique motivationnelle chez les élèves se manifeste à travers d'autres éléments observés et notamment :

- L'inversion de la balance émotions négatives / émotions positives entre la première séance observée et la deuxième.

- La forte augmentation globale du nombre d'échanges spontanés, comme le montre le tableau suivant (même si, comme nous l'avons signalé précédemment, ce point doit être fortement relativisé en ce qui concerne la classe 3) :

	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Total (3 classes)	
	1 ^{re} séance observée	2 ^e séance observée	1 ^{re} séance observée	2 ^e séance observée	1 ^{re} séance observée	2 ^e séance observée	1 ^{re} séance observée	2 ^e séance observée
Nombre d'échanges entre élèves sans passer par le médiateur	8	20	1	6	2	2	11	28

Tableau 28 : évolution du nombre d'échanges entre élèves sans passer par le médiateur

Cette synthèse de l'observation des élèves en activité étant achevée, il convient maintenant de croiser ces observations avec l'analyse des procédures mises en œuvre et de leurs éventuelles évolutions.

2.5 Analyse des procédures mises en œuvre par les élèves lors de ces séances.

Comme nous l'avons vu précédemment, il existe différentes procédures possibles pour résoudre un problème de proportionnalité, celles-ci pouvant naturellement dépendre des relations existant entre les grandeurs mises en jeu (Boisnard & al., 1994). Rappelons-les brièvement :

- La procédure scalaire qui privilégie la relation entre deux valeurs issues de la même catégorie (Ex : passage du prix de trois livres au prix de 9 livres).
- La règle de trois, cas particulier de procédure scalaire qui passe par un retour systématique par l'unité.
- La procédure fonction qui privilégie le passage d'une catégorie à l'autre en utilisant le coefficient de proportionnalité (Ex : Sachant que 3 livres coûtent 12 €, on calcule le prix de 7 livres en multipliant 7 par le coefficient de proportionnalité 4).

- La procédure des écarts constants qui n'a jamais été utilisée lors des séances et que, par conséquent, nous n'évoquerons pas.
- La procédure additive (Ex : connaissant le prix de 3 livres et le prix de 7 livres, on peut calculer le prix de 10 livres en additionnant les deux précédents).

Voyons maintenant quelles procédures ont été utilisées par les élèves. Nous nous pencherons spécifiquement sur les problèmes de recherche de quatrième proportionnelle. En effet, ceux-ci ont été travaillés dans chaque séance alors que les problèmes à structure de proportion simple composée ou double n'ont été abordés que lors des dernières séances.

Les procédures utilisées étant la conséquence des débats et des choix singuliers des groupes, nous effectuerons cette analyse classe par classe en repérant d'abord quelles procédures ont été utilisées par les élèves et en analysant leur évolution au fil des séances.

2.5.1 Procédures de résolution employées dans la classe 1

Dans cette classe, les procédures employées par les élèves ont souvent été conformes à celles qui étaient induites lorsque les relations entre les nombres étaient très simples. Ils ont donc pour la plupart rapidement constaté qu'il était efficient de tenir compte de ces relations simples et ont par conséquent utilisé majoritairement, pour la plupart des problèmes, la procédure induite par l'énoncé (voir ci-dessous une production de Marie lors de la seconde séance) :

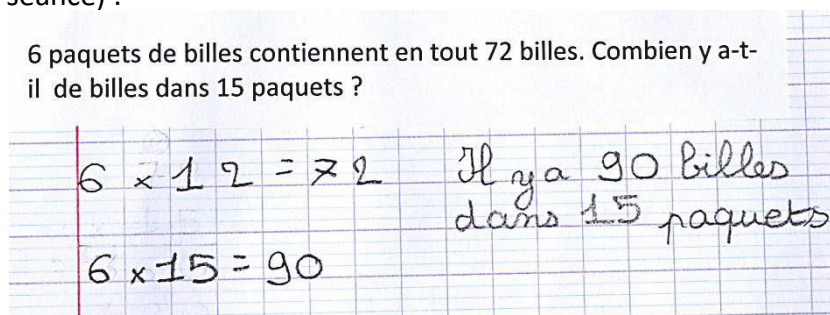


Figure 23 : production de Marie (séance 2)

Notons également, que la procédure additive a été utilisée assez spontanément par certains élèves (voir ci-dessous une production de Thierry lors de la troisième séance).

Chez la fleuriste, les roses sont vendues à l'unité. M. Bouquet vient d'acheter un bouquet de 8 roses et a payé 18 €. Combien aurait-il payé pour 4 roses ? 12 roses ? 16 roses ?

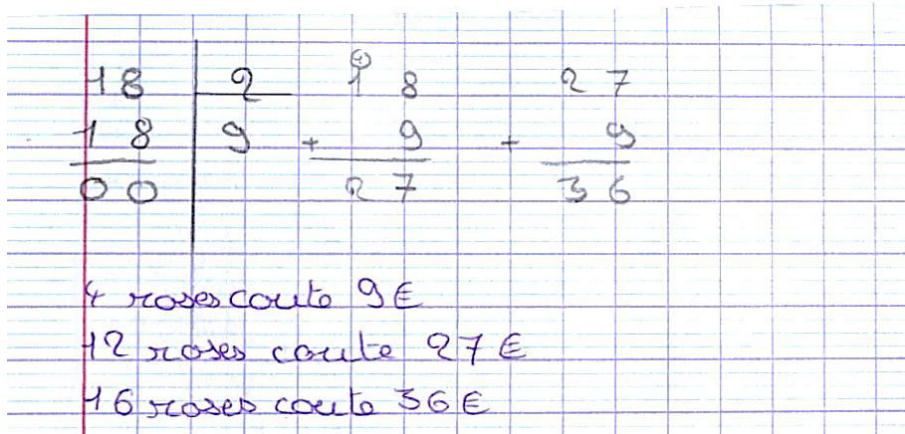


Figure 24 : production de Thierry (séance 3)

D'autres (Renée notamment) ont utilisé pour le même énoncé des procédures multiplicatives (avec plus ou moins de succès en l'occurrence) :

Chez la fleuriste, les roses sont vendues à l'unité. M. Bouquet vient d'acheter un bouquet de 8 roses et a payé 18 €. Combien aurait-il payé pour 4 roses ? 12 roses ? 16 roses ?

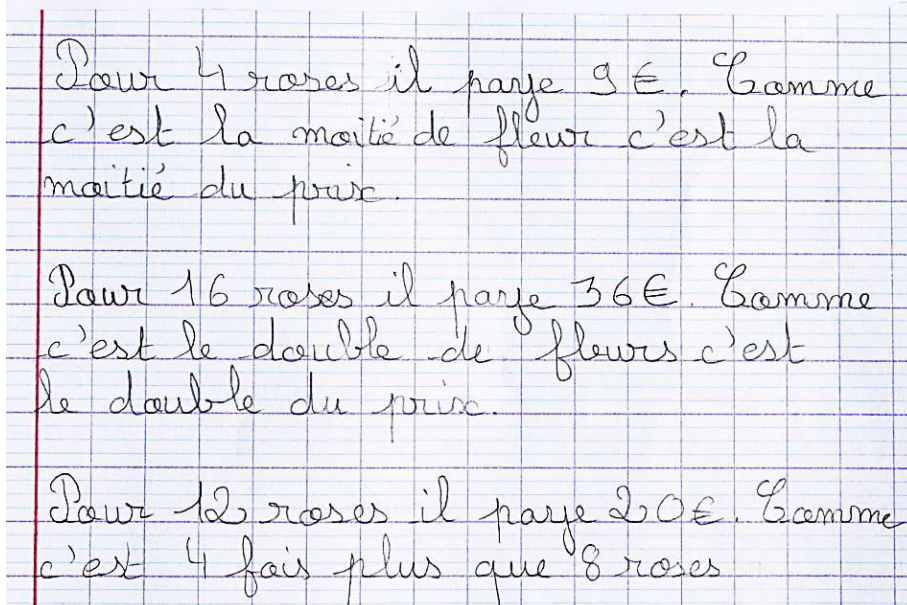


Figure 25 : production de Renée (séance 3)

Cette procédure additive n'a toutefois pas toujours été utilisée avec succès comme le montre l'exemple ci-dessous emprunté à Hervé (séance 2) :

6 paquets de billes contiennent en tout 72 billes. Combien y a-t-il de billes dans 15 paquets ?

Il y en a 147 j'ai fais
 $6 \times 2 = 12 + 3 = 15$ donc j'ai fais
 $72 \times 2 + 3 = 147$

Figure 26 : production d'Hervé (séance 2)

Nous constatons que si cet élève a bien perçu le mécanisme consistant à multiplier le prix de 6 paquets par deux puis d'ajouter le prix de 3 paquets pour obtenir le prix de 15 paquets, il ne l'a pas mis en œuvre dans son intégralité puisqu'il a effectivement multiplié le prix de 6 paquets par deux mais a ensuite ajouté le nombre de paquets (3) et non le nombre de billes dans trois paquets.

Plus tard, lorsqu'il a été confronté de nouveau à ce type de problème, il a utilisé systématiquement la règle de trois, comme le montre la production suivante extraite de la dernière séance (reprise d'un problème du pré-test) :

6 ballons de rugby de compétition coûtent 78 €. Combien coûtent 2 ballons ? Combien coûtent 8 ballons ?

$6 \times 13 = 78$ € donc 2 ballons valent 26 €
parce que $2 \times 13 = 26$ € et 8 ballons
valent 104 € parce que $8 \times 13 = 104$
1 ballon coûte 13.

Figure 27 : production d'Hervé (séance 6)

D'une manière générale, lorsque les relations entre les nombres n'étaient pas évidentes, les débats se sont orientés systématiquement vers la nécessité de passer par l'unité (procédure assimilable à la fameuse règle de trois).

Considérons à titre d'exemple la production suivante due à Thierry lors de la séance 2 :

6 paquets de billes contiennent en tout 72 billes. Combien y a-t-il de billes dans 15 paquets ?

$$\begin{array}{r}
 72 \overline{) 162} \quad 12 \\
 \underline{-6} \quad 12 \times 150 \\
 12 \quad \quad 60 \\
 \underline{-12} \quad \quad 120 \\
 00 \quad \quad 180
 \end{array}$$

Elle a 180 billes

Figure 28 : production de Thierry (séance 2)

Lors de la phase argumentative du débat, nous avons demandé à Thierry pourquoi il avait divisé 72 par 6. Voici sa réponse : « Bah il fallait trouver le nombre de billes dans un paquet pour savoir combien y'en avait dans 15 paquets. ». Cette remarque fait bien ressortir la volonté de passer par le prix unitaire et donc d'utiliser la règle de trois. Au fur et à mesure de l'avancée des séances, cette technique est devenue une référence pour les élèves et ils l'ont utilisée à chaque fois qu'ils ne percevaient pas la relation entre les nombres. C'est ainsi que lorsque l'énoncé induisant l'utilisation d'une règle de trois a été proposé lors de la cinquième séance, l'utilisation de la règle de trois leur a paru évidente alors qu'aucun d'entre eux ne l'avait utilisée avec succès lors du pré-test.

En ce qui concerne maintenant l'évolution des procédures employées par les élèves, outre les éléments repérés précédemment et notamment le recours systématique à la règle de trois en cas de difficulté, nous pouvons noter qu'au fil des séances, les procédures totalement erronées ont disparu. Considérons à titre d'exemple deux productions de Louise, d'abord une production issue de la séance 2 :

4 paquets de chewing-gums identiques contiennent en tout 32 chewing-gums.

Combien un carton de 35 paquets contient-il de chewing-gums ?

Handwritten student work for a multiplication problem. On the left, '4' is written with an arrow pointing to '32', and '35' is written with an arrow pointing to '1120'. To the right, a multiplication table for 35 x 32 is shown, crossed out with a large red 'X'. Below the table, the text 'un carton de 35 paquets contient 1120 chewing-gums.' is written and also crossed out with a red line and a red 'X'.

Figure 29 : production de Louise (séance 2)

Observons maintenant la production de Louise face à un énoncé analogue traité lors de la séance 5 :

15 livres de lecture identiques coûtent 45 €. Combien coûtent 79 livres ?

Handwritten student work for a division problem. The calculation $45 \div 15 = 3$ is written. Below it, the text '79 livres coûtent 237' is written, with '3 x 79' written underneath.

Figure 30 : production de Louise (séance 5)

Au-delà de la réussite (ce n'était pas le cas lors du pré-test), nous constatons que Louise a employé la règle de trois, technique qu'elle a d'ailleurs utilisée systématiquement lors des post-tests, comme nous le verrons plus loin.

Finalement, nous pouvons conclure sur deux points :

- Les élèves utilisent, pour la plupart d'entre eux, les procédures attendues lorsqu'ils ont affaire à des « petits nombres » et lorsque les relations entre ces nombres sont très simples. Ce résultat est en conformité avec le point de vue de Piaget qui,

rappelons-le, affirmait que les élèves pouvaient résoudre des problèmes de proportionnalité dès le stade des opérations concrètes (à partir de 9 ans) à condition que les valeurs numériques soient des « petits entiers » et que les rapports en jeu soient simples (Levain, 1997, p. 25).

- Lorsqu'ils ne perçoivent pas la relation entre les nombres, ils se réfèrent à une technique qu'ils considèrent comme une référence : la règle de trois.

2.5.2 Procédures de résolution employées dans la classe 2

Le principe consistant à utiliser la règle de trois dont nous avons constaté l'émergence dans la classe 1 s'est très vite systématisé dans la classe 2. Dès la première séance, les débats ont fait émerger que le fait de passer par l'unité était une procédure fiable.

Ce constat, même s'il confirme la tendance observée dans la classe précédente est assez paradoxal. En effet, comme le rappelle Higélé (1997, p. 25), lorsque la relation entre les nombres est simple, les élèves utilisent la proportionnalité directe, procédure relevant du niveau concret (vers l'âge de neuf ans) si l'on se réfère aux stades de développement piagétien. C'est ce qui se passe notamment lorsqu'un élève, connaissant le prix de 3 kg d'oranges, le multiplie par 2 pour connaître le prix de 6 kg.

En revanche, lorsque la relation entre les nombres n'est pas évidente (par exemple lorsqu'il faut déterminer le prix de 5 kg d'oranges connaissant le prix de 3 kg), nous sommes dans le cas d'une proportionnalité indirecte nécessitant la mise en œuvre d'une règle de trois relevant du stade formel, beaucoup plus complexe, et face auquel certains adultes peuvent être en difficulté.

Malgré cette plus grande difficulté, cette stratégie ayant été immédiatement identifiée en tant que procédure efficace, l'ensemble des élèves s'y est référé. Ce phénomène est parti du premier énoncé de la première séance pour lequel quatre des cinq élèves ayant participé à l'ensemble des séances ont échoué :

- Deux ont été victimes du contrat didactique en utilisant tous les nombres donnés et en les combinant de la manière qui leur a paru – semble-t-il – la plus simple, c'est-à-dire en les additionnant comme le montre la production ci-dessous empruntée à Nadège :

25 bandes dessinées coûtent 325 €. Combien coûtent 75 bandes dessinées ?

$$\begin{array}{r}
 325 \\
 + 75 \\
 + 25 \\
 \hline
 425
 \end{array}$$

75 bandes dessinées coûtent 425€.

Figure 31 : production de Nadège (séance 1)

- Deux ont perçu la relation entre les nombres mais n'ont pas pour autant mis en œuvre la procédure scalaire attendue, même si, comme nous pouvons le constater en observant la production de Tom ci-dessous, l'idée a pu leur effleurer l'esprit (bonne procédure rayée et remplacée par une procédure inadéquate).

25 bandes dessinées coûtent 325 €. Combien coûtent 75 bandes dessinées ?

$$\begin{array}{r}
 25 \\
 + 25 \\
 + 25 \\
 \hline
 75
 \end{array}$$
~~$$\begin{array}{r}
 325 \\
 + 325 \\
 + 325 \\
 \hline
 975
 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r}
 325 \\
 + 75 \\
 \hline
 400
 \end{array}$$

~~75 bandes dessinées coûtent 975€~~

75 bandes dessinées coûtent 400€

Figure 32 : production de Tom (séance 1)

Finalement, seule Éloïse a employé une procédure adéquate, même si elle n'était pas la plus efficiente : la règle de trois (voir ci-dessous).

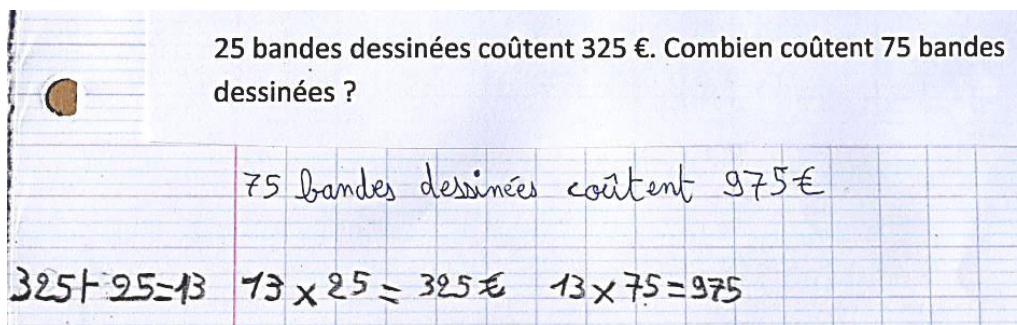


Figure 33 : production d'Éloïse (séance 1)

Le débat a rapidement fait émerger le fait qu'additionner les trois nombres de l'énoncé n'avait pas de sens. De même, le fait d'additionner un prix et des bandes dessinées est apparu comme une procédure erronée aux yeux des élèves. Ils se sont donc tous rapidement ralliés à la méthode proposée par Éloïse et ils ne l'ont plus abandonnée, la mettant en œuvre systématiquement dans les séances suivantes. Les progrès ont donc été rapides puisque cette méthode s'avère effectivement efficace mais s'ils ont gagné en efficacité, ils y ont parfois perdu en efficience.

Il serait hasardeux d'interpréter ce phénomène au regard des éléments dont nous disposons mais si nous croisons ce phénomène avec le fait que ces élèves étaient – au départ – ceux qui avaient le niveau de performance le plus faible, on peut supposer que la première procédure efficace assimilée a été pour eux une « bouée de sauvetage » qu'ils n'ont plus lâchée dès qu'ils ont pu s'en saisir.

2.5.3 Procédures de résolution employées dans la classe 3

La situation dans cette troisième classe est assez proche de celle qui a été observée dans la classe 1 puisque, dès la séance 2, nous avons pu observer les faits suivants :

- Certains élèves utilisaient des procédures variées et adaptées lorsque les relations entre les nombres étaient simples comme nous le montre la production ci-dessous empruntée à Hugues :

4 boîtes de stylos feutres coûtent 22 €.
 Quel est le prix de 2 boîtes ? 6 boîtes ? 8 boîtes ? 12 boîtes ?

$22 : 2 = 11$	2 boîtes de stylos feutres coûtent 11€
22 $22 + 11 = 33$	6 boîtes de stylos feutres coûtent 33€
$22 + 22 = 44$	8 boîtes de stylos feutres coûtent 44€
$22 \times 3 = 66$	12 boîtes de stylos feutres coûtent 66€

Figure 34 : production d'Hugues (séance 2)

Dans le cas présent, Hugues a utilisé à bon escient les propriétés de linéarité en mettant en œuvre selon le cas, une procédure additive ou une procédure multiplicative.

- L'utilisation de la règle de trois s'est manifestée pour le même énoncé à l'initiative de Léopold :

4 boîtes de stylos feutres coûtent 22 €.
 Quel est le prix de 2 boîtes ? 6 boîtes ? 8 boîtes ? 12 boîtes ?

$22 : 4 = 5,5$	
$5,5 \times 2 = 11$	2 boîtes coûtent 11€.
$5,5 \times 6 = 33$	6 boîtes coûtent 33€
$5,5 \times 8 = 44$	8 boîtes coûtent 44€
$5,5 \times 12 = 66$	12 boîtes coûtent 66€.

Figure 35 : production de Léopold (séance 2)

D'autres élèves se sont approprié cette technique et l'ont ensuite mise en œuvre souvent. C'est le cas notamment de Julie qui l'a ensuite utilisée systématiquement, comme le montre la production ci-dessous issue de la séance 6 :

6 ballons de rugby de compétition coûtent 78 €. Combien coûtent 2 ballons ? Combien coûtent 8 ballons ?

Handwritten work on grid paper showing the solution to the problem. The student uses the rule of three to find the cost of 2 and 8 balls.

$$78 : 6 = 13$$
$$13 \times 2 = 26$$

2 ballons coûtent
26 €

$$13 \times 8 = 104$$

8 ballons coûtent
104 €

Figure 36 : production de Julie (séance 6)

Là encore, les progrès ont donc été rapides mais ils ne se sont pas manifestés sous une seule forme comme c'était le cas dans la classe précédente. Nous pouvons supposer que certains élèves maîtrisant déjà avant les séances de débats sociocognitifs étayés certaines procédures de résolution efficaces, ils les ont rapidement exprimées, ce qui a permis à certains de leurs pairs de les utiliser ensuite, après qu'ils les aient assimilées. Il n'en demeure pas moins que certains ont préféré se focaliser sur la règle de trois.

2.5.4 Synthèse : procédures employées lors des séances de débats sociocognitifs étayés et évolutions observées

Il ressort de l'examen des procédures des élèves un fait fiable et une hypothèse.

En ce qui concerne les points dont nous pouvons être certain, nous placerons en premier le fait que tous les élèves ont acquis progressivement des procédures de résolution efficaces :

- Soit de façon variée et efficiente en utilisant habilement les relations entre les nombres et les propriétés de linéarité liées aux situations de proportionnalité.
- Soit de façon stéréotypée en utilisant la règle de trois pour toutes les situations relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle.

Cette acquisition de procédures efficaces devrait être perceptible dans les résultats des post-tests. Nous y reviendrons donc.

En ce qui concerne l'hypothèse, si nous croisons les performances des élèves lors du pré-test et l'évolution des procédures de résolution qu'ils utilisent, nous pouvons supposer que les

élèves qui sont à l'origine les moins performants systématisent l'utilisation d'une unique procédure (la règle de trois en l'occurrence) dès qu'ils l'ont assimilée. C'est le cas pour les élèves de la classe 2 mais aussi pour certains élèves issus des autres classes pour lesquels le niveau de performance lors du pré-test était très faible (Louise, Marie et Renée pour la classe 1, André et Julie pour la classe 3).

Nous allons à présent nous pencher sur les résultats des post-tests afin de vérifier si cette tendance se confirme et si les élèves ont effectivement progressé.

Chapitre 2 Analyse des données issues du premier post-test

Selon Higélé, toute méthode de remédiation cognitive doit être évaluée au niveau de son efficacité. Dans cette optique, il propose une évaluation en deux points (Higélé, 1997, p. 150-151) :

- Mesurer les progrès cognitifs des élèves par l'intermédiaire d'un post-test et au-delà des résultats, comparer l'évolution des procédures mises en œuvre par rapport au pré-test.
- Effectuer une analyse plus qualitative en incitant les enseignants à observer leurs élèves au cours des activités de classe ordinaires et de repérer les modifications de comportement (acceptation du point de vue de l'autre et de la contradiction, meilleure implication que ce soit au niveau de l'écoute ou en ce qui concerne la tendance à argumenter, développement d'attitudes de coopération, restauration de l'estime de soi, tolérance plus grande face à l'échec, etc.). L'objectif consiste également à déterminer si les élèves sont capables de transférer les compétences acquises lors de débats sociocognitifs étayés dans des activités de classe ordinaire.

L'analyse de l'évolution du comportement des élèves a été effectuée dans un premier temps grâce aux analyses des vidéos. Nous nous proposons maintenant d'analyser successivement les deux post-tests mis en œuvre :

- post-test situé à l'issue des séances de débats afin d'évaluer l'efficacité du dispositif à court terme ;
- post-test situé un mois après l'issue des séances de débats afin d'évaluer l'efficacité du dispositif à moyen terme et donc la persistance des compétences acquises à l'occasion des séances de débats.

Cette analyse concernera dans un premier temps les résultats de ces tests en termes de performances mais nous analyserons également les procédures mises en œuvre par les élèves en les comparant notamment à celles mises en œuvre lors du pré-test.

Nous présenterons ensuite la méthodologie envisagée pour recueillir les points de vue des enseignants sur deux points qui nous semblent cruciaux :

- évolution des compétences des élèves (avec notamment la question du transfert des connaissances acquises dans des situations de classe ordinaire) ;
- évolution de l'attitude des élèves (engagement, persévérance et autres indices du développement de leur dynamique motivationnelle).

1 Conception et mise en œuvre du premier post-test

Bien évidemment, ce premier post-test – tout comme le second – était constitué d'énoncés de problèmes analogues à ceux du pré-test. Les énoncés choisis de même que les procédures attendues étaient les suivants (la fiche distribuée aux élèves figure en annexe 9) :

Énoncés	Procédure(s) induites
Énoncé 4 : 10 sachets de cartes Pokémon contiennent 80 cartes. Combien de cartes y a-t-il dans 24 sachets ?	Quatrième proportionnelle (procédure fonction induite)
Énoncé 1 : 12 paquets de billes identiques contiennent en tout 216 billes. Combien y a-t-il de billes dans 48 paquets ?	Quatrième proportionnelle (procédure scalaire induite)
Énoncé 6 : 13 sacs de sable identiques pèsent 221 kg. Combien pèsent 50 sacs de sable ?	Quatrième proportionnelle (règle de trois induite)
Énoncé 3 : 8 dictionnaires identiques coûtent 112 €. Combien coûtent 4 dictionnaires ? 12 dictionnaires ?	Quatrième proportionnelle (question 3 b ouverte)
Énoncé 5 : Pour illuminer les rues de la ville, un maire achète 6 paquets de 8 guirlandes électriques. Il paie en tout 624 €. Quel est le prix d'une guirlande ?	Proportion simple composée avec division partition
Énoncé 2 : Une colonie de vacances de 32 enfants part 10 jours en camping au bord de la mer. Le prix est de 8 € par enfant et par jour. Combien le directeur de la colonie doit-il payer pour les 10 jours ?	Proportion double avec multiplications

Tableau 29 : post-test 1 : corpus d'énoncés de problèmes et procédures induites

Ce premier post-test a été proposé aux différentes classes entre le 2 et le 7 juin 2016 (classe 1 : 7 juin, classe 2 : 2 juin, classe 3 : 6 juin).

De manière à éviter certains biais, nous avons assuré nous-même dans chaque classe la dévolution de la consigne et nous avons récupéré les productions des élèves à l'issue de chaque séance de passation.

Les résultats globaux figurent en annexe 10.

2 Analyse du premier post-test

2.1 Résultats globaux

Nous avons extrait des résultats globaux les résultats des élèves ayant participé aux séances de débats sociocognitifs étayés. Nous les présenterons d'abord sous forme de tableaux en y ajoutant, en guise de rappels, les tableaux des résultats du pré-test. Dans un second temps, nous présenterons ces mêmes résultats sous forme graphique de manière à bien faire apparaître les évolutions respectives des résultats des élèves ayant participé au dispositif et ceux des élèves n'y ayant pas participé.

2.1.1 Classe 1

Considérons l'évolution des résultats des élèves :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Hervé	Oui x	Non + x	0	0	Oui + x	Non x	Non x	2
Louise	Oui x	0	0	0	Non + x	0	0	1
Marie	Non x	Inc x	Non x	Non x	Non x	0	Non x	0
Renée	Oui + x	Non + x	Non -	Non +	Non x	0	0	1
Thierry	Oui x	Oui x	Non x	Oui +	Non x	Inc x	Non + x	3

Tableau 30 : classe 1 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Hervé	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	0	Oui x	6
Louise	Oui x	0	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Marie	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	5
Renée	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Thierry	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6

Tableau 31 : classe 1 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats

Globalement, les progrès semblent assez significatifs puisque chacun des cinq élèves a largement amélioré ses performances. Au-delà de cette première constatation, si nous calculons le pourcentage moyen de réussite de ces cinq élèves, nous passons d'une réussite globale de 20 % pour le pré-test à une réussite globale de 82,9 % pour ce premier post-test.

Dans le même temps, les élèves de CM2 de cette classe n'ayant pas participé aux séances sont passés d'une réussite moyenne de 64,3 % lors du pré-test à une réussite moyenne de 73,8 % pour ce premier post-test.

Si nous comparons ces deux évolutions, nous obtenons le graphique suivant dans lequel les résultats du groupe d'élèves ayant participé aux séances de débats sociocognitifs étayés sont représentés en bleu (« participants ») et ceux du groupe d'élèves n'ayant pas participé (« non participants ») sont représentés en rouge :

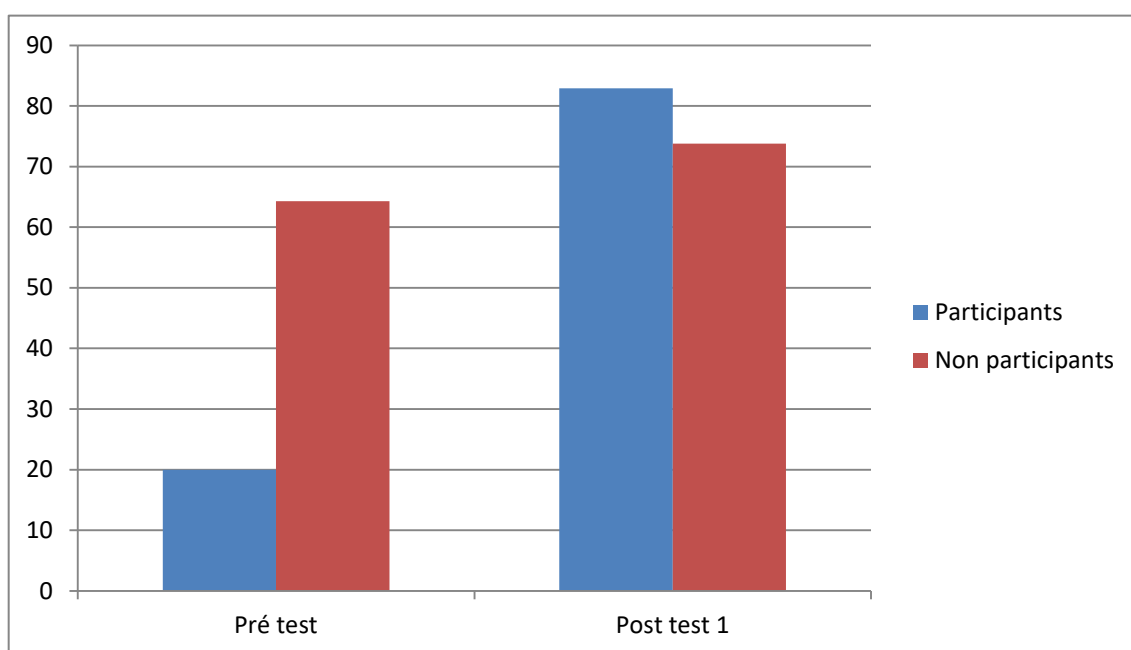


Figure 37 : classe 1 : évolution des résultats des élèves entre le pré-test et le post-test 1

Nous constatons donc une légère progression du groupe d'élèves n'ayant pas participé au dispositif d'aide, progression probablement due, au moins partiellement, aux séances mises en œuvre par l'enseignante en classe entre les deux tests. Dans le même temps, nous constatons une progression très forte du groupe de cinq élèves ayant participé puisque le niveau de performance global du groupe est devenu supérieur à celui des autres élèves de la classe.

L'efficacité globale à court terme du dispositif pour ce premier groupe d'élèves semble donc démontrée.

2.1.2 Classe 2

Procédons pour ce second groupe d'élèves comme nous l'avons fait pour le précédent en comparant les résultats du pré-test et ceux de ce premier post-test :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Didier	Non +	Inc x	Non +x	Non x	Non +	0	0	0
Éloïse	Non +x	Non +x	Non x	Non x	Non x	0	Non x	0
Flore	Oui x	Non +	0	0	0	0	0	1
Nadège	Non +	Non schéma	Non ?	Non ?	Non +	Non schéma	0	0
Tom	Non +	Inc x	Non +	0	0	0	0	0

Tableau 32 : classe 2 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Didier	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Éloïse	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	6
Flore	Oui x	Non +x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	5
Nadège	Oui x	0	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	5
Tom	Oui x	0	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	5

Tableau 33 : classe 2 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats

Là encore, les progrès sont spectaculaires. En termes de pourcentages globaux de réussite pour ce groupe d'élèves ayant participé au dispositif d'aide, nous passons d'un pourcentage de réussite de 2,9 % pour le pré-test à un pourcentage de réussite de 80 % pour ce premier post-test.

Dans le même temps, les autres élèves de la classe ont vu leur pourcentage de réussite passer de 46,4 % pour le pré-test à un pourcentage de réussite de 38,1 % pour le premier post-test. Notons au passage que les résultats de trois élèves n'ont pas été pris en compte :

- Les résultats d'Émilie et Eulalie, deux élèves qui, comme nous l'avons vu précédemment ont échoué à la totalité des items et dont les compétences se situent à un niveau beaucoup trop éloigné des attentes pour qu'une prise en compte de leurs résultats soit envisageable.
- Un autre élève (ligne 5) qui était absent lors du second post-test.

Si nous représentons cette double évolution sous forme de graphique, nous obtenons ceci :

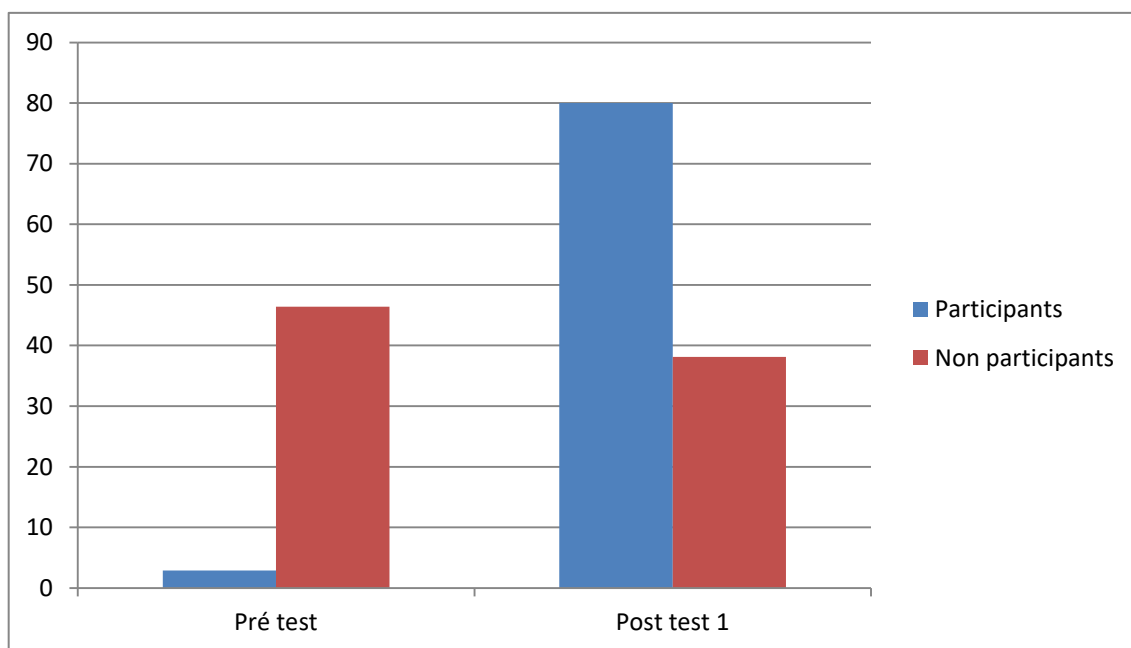


Figure 38 : classe 2 : évolution des résultats des élèves entre le pré-test et le post-test 1

La tendance observée pour la classe 1 est donc confirmée avec une très forte progression des élèves ayant participé au dispositif d'aide, leur niveau de performance global devenant supérieur à celui des autres élèves de la classe, ces derniers ayant, dans le même temps, vu leur niveau de performance globale régresser légèrement.

Là encore, l'efficacité à court terme du dispositif d'aide semble démontrée.

2.1.3 Classe 3

Procédons pour ce troisième et dernier groupe d'élèves comme nous l'avons fait précédemment en comparant une nouvelle fois les résultats du pré-test et ceux du premier post-test :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Antoine	Non x	Oui x	Oui x	Non x	Non x	Oui x	Non x	3
André	Non +x	Non x	Non x	Non ?	Non x	Inc x	Non x	0
Hugues	Oui x	Oui x	Non x +	0	Non x	Oui x	Non x	3
Joël	Oui x	Oui x	Non x	0	Non x	Non x	Non x	2
Julie	Oui x	Inc x	Non x	Non x	Non x	Non x	Non x	1
Léopold	Oui x	Non +x	Oui x	0	Non +x	Oui x	Non +x	3

Tableau 34 : classe 3 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Antoine	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Non x	Oui x	6
André	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Hugues	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
Joël	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Julie	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Léopold	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7

Tableau 35 : classe 3 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats

Nous constatons là encore des progrès sensibles. Globalement, ce groupe passe d'un pourcentage de réussite de 28,6 % pour le pré-test à un pourcentage de réussite de 92,9 % pour ce premier post-test.

Dans le même temps, le reste de la classe (« non participants ») passe de 86,3 % de réussite au pré-test à 83,3 % de réussite au premier post-test.

Signalons au passage que les résultats d'un élève absent au pré-test n'ont pas été pris en compte pour les deux post-tests.

Si, comme nous l'avons fait pour les autres classes, nous représentons graphiquement cette situation, nous obtenons le graphique suivant :

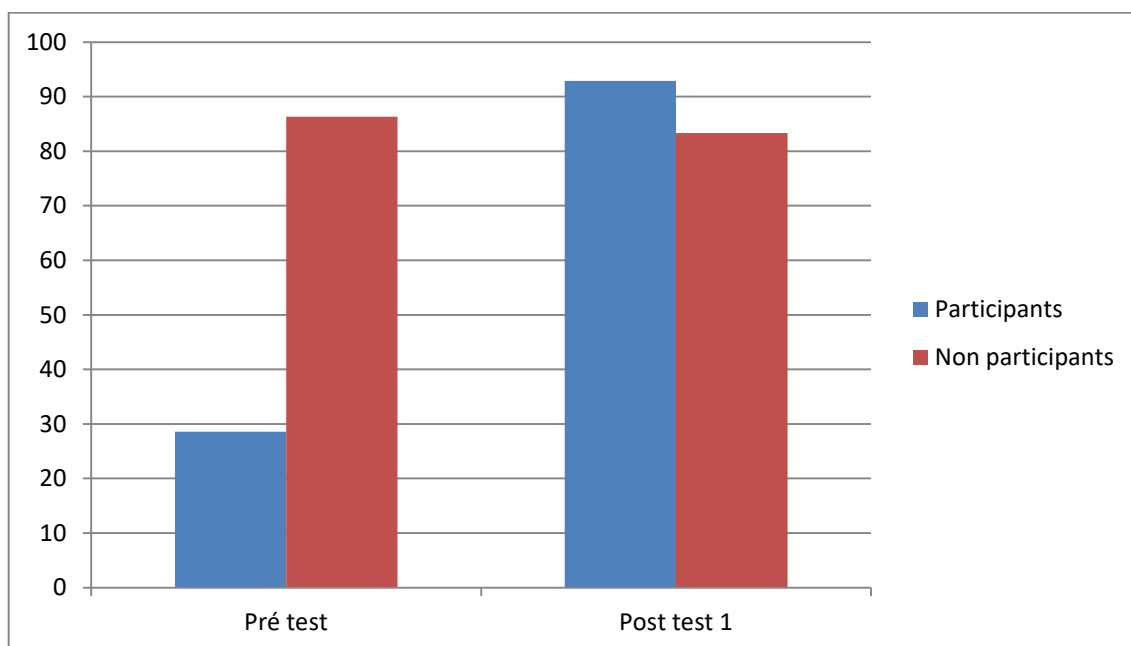


Figure 39 : classe 3 : évolution des résultats des élèves entre le pré-test et le post-test 1

Ce graphique est en apparence assez proche des deux précédents, en effet, nous constatons là encore une forte progression des élèves ayant participé au dispositif dont les résultats globaux deviennent supérieurs à ceux du reste de la classe. Ces derniers montrent d'ailleurs un léger fléchissement, analogue sur la forme à ce que nous avons observé dans la classe 2.

Ce résultat confirme l'efficacité apparente du dispositif d'aide à court terme. Penchons-nous à présent sur les taux de réussite en fonction de la nature du problème.

2.2 Analyse par type de problème

2.2.1 Problèmes relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle

Comme nous l'avons souligné précédemment, durant les séances de débats sociocognitifs étayés, nous avons abordé principalement des problèmes relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle (énoncés 1, 3, 4 et 6). C'est donc assez logiquement que nous notons une très forte progression des résultats des élèves concernant la résolution de ces énoncés :

- Pour les énoncés relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure scalaire induite (énoncés 1 et 3a), nous passons d'un pourcentage de

réussite global de 31,2 % lors du pré-test à un pourcentage de 96,9 % lors du premier post-test.

- Pour l'énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure fonction induite (énoncé 4), nous passons d'un pourcentage de réussite global de 6,25 % lors du pré-test à un pourcentage de 93,7 % lors du premier post-test.
- Pour l'énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec règle de trois induite (énoncé 6), nous passons d'un pourcentage de réussite global de 0 % lors du pré-test à un pourcentage de 100 % lors du premier post-test.
- Pour l'énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure plus ouverte (énoncé 3b), nous passons d'un pourcentage de réussite global de 6,25 % lors du pré-test à un pourcentage de 100 % lors du premier post-test.

Il est plus que probable que pour ces énoncés, les élèves aient mis en œuvre ce que Perraudeau (2006) nomme un raisonnement analogique (raisonnement consistant, en cours de résolution d'une situation, à s'appuyer sur une situation antérieure considérée comme analogue). Dans un même ordre d'idées, Higélé évoque le processus de « transfert par analogie » (*Ibid.*, p. 165) : confrontés à une situation familière, les élèves agissent en utilisant une procédure assimilée lors des séances de débats sociocognitifs étayés (nous reviendrons sur l'étude de ces procédures dans le chapitre suivant).

2.2.2 Problème relevant d'une structure de proportion double

Si nous nous penchons à présent sur les difficultés résiduelles, nous constatons que bon nombre d'élèves ont échoué à l'énoncé 2 qui relevait d'une structure de proportion double avec multiplications. Ce résultat est logique puisque le principe de progressivité que nous avons établi ne nous a permis d'aborder ce type de problème que pour les élèves de la classe 3 et uniquement lors de la cinquième séance. Nous constatons néanmoins un progrès sensible des résultats des élèves de cette classe puisque, à l'issue du premier post-test, cinq des six élèves ont trouvé la bonne réponse à ce problème alors qu'ils n'étaient que deux lors du pré-test.

Du côté du groupe d'élèves issu de la classe 1, nous n'observons pas d'évolution significative entre les deux tests, ce qui est assez logique puisque ce type de problème n'a pas été abordé

lors des séances de débats sociocognitifs étayés. Notons cependant qu'il n'y a pas eu de réponse totalement erronée mais en revanche trois réponses incomplètes.

Nous pouvions donc très logiquement nous attendre à observer la même stagnation pour le groupe d'élèves issu de la classe 2. Or, nous notons une certaine amélioration puisque deux élèves ont résolu ce problème correctement alors qu'ils avaient échoué au pré-test. Doit-on y voir un transfert des connaissances acquises lors des travaux sur les autres types d'énoncés ou est-ce un effet dû à la progression de la classe ? Pour obtenir des éléments de réponse, nous avons croisé ce constat avec l'évolution des résultats des autres élèves de la classe pour ce même énoncé :

- Lors du pré-test, sept élèves avaient résolu ce type de problème avec succès.
- Lors du post-test, ils ne sont plus que cinq.

Il semblerait donc que ce progrès ne dépende pas de la progression globale de la classe mais que les séances de débats sociocognitifs étayés aient bien eu un impact sur les performances des élèves concernant ce type d'énoncé, même s'il n'a pas été abordé. Il semblerait donc bien que ces deux élèves aient opéré un transfert des connaissances acquises lors des débats portant sur les autres types d'énoncés. En effet, selon Higelé, le transfert peut être défini comme « la capacité à mettre en œuvre des connaissances et des compétences acquises dans un contexte nouveau » (*Ibid.*, p. 164). Dans notre cas, les élèves ont donc – semble-t-il – utilisé certaines opérations intellectuelles travaillées lors des séances de débats sociocognitifs étayés sur certains types d'énoncés, en les transférant dans un autre contexte (celui d'un travail individuel de résolution) et concernant un énoncé de nature différente. Nous nous situons bien dans un cas de figure correspondant à ce qu'Higelé nomme un « transfert cognitif » (*Ibid.*)

2.2.3 Problème relevant d'une structure de proportion simple composée

Concernant l'énoncé relevant d'une structure de proportion simple composée avec division partition (énoncé 5), on pourrait donc légitimement s'attendre à une évolution analogue puisque ce type d'énoncé a lui aussi – mais à un degré moindre – été peu abordé lors de nos séances (il n'a été abordé qu'à partir de la quatrième séance pour le groupe issu de la classe

1 et pour le groupe issu de la classe 3 et à partir de la cinquième pour le groupe issu de la classe 2). Les résultats pour ce cinquième énoncé sont les suivants :

- pour le groupe appartenant à la classe 1, quatre élèves ont résolu convenablement ce problème lors du premier post-test alors qu'aucun n'y était parvenu lors du pré-test.
- pour le groupe appartenant à la classe 2, le progrès est moins net puisque seul un élève a résolu convenablement ce problème lors du premier post-test (aucun n'y était parvenu lors du pré-test). Ce résultat semble donc assez peu significatif. Toutefois nous constatons que là où les autres élèves du groupe n'avaient pas répondu ou avait fait un schéma erroné lors du pré-test, ces quatre élèves ont mis en œuvre une procédure pertinente mais inachevée lors du post-test (une division au lieu des deux nécessaires pour résoudre le problème). L'hypothèse du transfert cognitif émise pour l'énoncé relevant d'une situation de proportion double est donc ici remise en question. Nous nous situons plutôt – en apparence – dans un cas de figure qui peut relever :
 - ✓ soit d'une procédure de transfert par analogie ce qui laisserait supposer que ces élèves se sont rapidement approprié la procédure efficace (ils ne l'ont abordée que deux fois) ;
 - ✓ soit d'une procédure de « transfert méthodologique » (*Ibid.*) consistant à transférer des méthodes de travail (les élèves auraient simplement intégré la nécessité d'effectuer une division pour résoudre le problème).
- Pour le groupe issu de la classe 3, les résultats observés sont comparables à ceux des élèves du groupe issu de la classe 1 même si l'évolution est moins nette (cinq élèves ont résolu convenablement ce problème lors du premier post-test, trois y étaient parvenu lors du pré-test).

2.3 Évolution des procédures employées

Nous allons dans un premier temps nous pencher sur les procédures utilisées par les élèves lors de ce premier post-test pour résoudre les problèmes de recherche d'une quatrième proportionnelle. De manière à bien faire apparaître ces procédures, nous les avons faites figurer dans le tableau ci-dessous :

	Pb 1	PB 3a	PB 3b	Pb 4	Pb 6
Hervé	R3	Scal	Scal	R3	R3
Louise	R3	R3	R3	R3	R3
Marie	R3	R3	R3	X	R3
Renée	R3	R3	R3	R3	R3
Thierry	R3	R3	R3	R3	R3
Didier	R3	R3	R3	R3	R3
Éloïse	R3	R3	R3	R3	R3
Flore	R3	R3	R3	R3	R3
Nadège	R3	R3	R3	R3	R3
Tom	R3	R3	R3	R3	R3
Antoine	Scal	Scal	Add	R3	R3
André	R3	R3	R3	R3	R3
Hugues	R3	Scal	Scal	R3	R3
Joël	Scal	X	Add	Fonc	R3
Julie	R3	R3	R3	R3	R3
Léopold	R3	Scal	Scal	R3	R3

Tableau 36 : post-test 1 : procédures employées par les élèves

Légende : ~~X~~ : réponse erronée – R3 : règle de 3 – Scal : procédure scalaire – Fonc : Procédure fonction – Add : procédure additive

Comme nous pouvons le constater, concernant les énoncés relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle, nous retrouvons dans les modalités de traitement des données lors de ce premier post-test les mêmes tendances que ce que nous avons observé durant les séances de débats sociocognitifs étayés, à savoir les faits suivants :

- La plupart des élèves qui étaient à l'origine les plus performants (deux ou trois bonnes réponses lors du pré-test) se montrent parfois capables d'adapter la procédure utilisée en fonction des relations observées entre les nombres. C'est ainsi que, par exemple, lorsqu'une procédure scalaire est induite, Antoine utilise une procédure scalaire pour l'énoncé 1 :

1 (4x12=48) donc (4x216=864)
Il y aura 864 lilles dans 48 paquets de lilles

Figure 40 : post-test 1 : énoncé 1 : production d'Antoine

- De même, lorsqu'une procédure fonction est induite (énoncé 4), Hervé utilise une procédure fonction :

Exercice 4

$$10 \times 8 = 80 \quad 24 \text{ sachets contiennent } 192 \text{ cartes}$$

$$24 \times 8 = 192 \quad \text{un sachet contiennent } 8 \text{ cartes}$$

Figure 41 : post-test 1 : énoncé 4 : production d'Hervé

- Enfin, lorsqu'il est possible d'utiliser une procédure additive (énoncé 3b), certains l'utilisent. C'est le cas pour Hugues dans l'exemple ci-dessous :

③ $112 : 8 = 14$
 $112 : 2 = 56$
 4 dictionnaires coûtent 56€

$112 * 56 = 6272$
 12 dictionnaires coûtent 168€

Figure 42 : post-test 1 : énoncé 3b : production d'Hervé

- Pour le même énoncé, Léopold, quant à lui, a utilisé une procédure multiplicative scalaire en passant du prix de 4 dictionnaires au prix de 12 dictionnaires par le truchement d'une multiplication par 3 :

③ $112 : 2 = 56$ 4 dictionnaires coûtent 56€

$56 \times 3 = 168$ | 12 dictionnaires = 168€

Figure 43 : post-test 1 : énoncé 3b : production de Léopold

- Nous pouvons cependant noter que ces mêmes élèves utilisent parfois la règle de trois alors que la situation proposée n'induit pas la mise en œuvre de cette procédure. Dans le même ordre d'idées, nous constatons que Thierry a utilisé systématiquement cette procédure de résolution.

- Concernant cette règle de trois qui a souvent été reconnue comme procédure de référence lors des débats, nous constatons qu'elle a également été systématiquement mise en œuvre par les élèves qui avaient à l'origine les résultats les plus faibles (zéro ou une bonne réponse lors du pré-test). Nous pouvons prendre, à titre d'exemple, la procédure employée par Éloïse pour l'énoncé 3a, énoncé pour lequel la relation entre les nombres semblait être la plus simple :

Énoncé 3: $112 : 18 = 14$ $4 \times 14 = 56$ $4 \times 12 = 48$

1 dictionnaire coûte 14€, 4 dictionnaires
coûte 56€ et 18 dictionnaires coûtent 48€

Figure 44 : post-test 1 : énoncé 3a : production d'Éloïse

Concernant l'énoncé relevant d'une structure de proportion simple composée (énoncé 5), les procédures de résolution employées par les élèves ayant réussi sont de deux natures :

- Sept élèves, parmi lesquels nous trouvons Renée (voir ci-dessous), ont d'abord calculé le nombre de total de guirlandes et ont ensuite divisé le prix total par ce nombre de guirlandes :

$3 \times 8 = 48$ $\&$ Une guirlande coûte 13€
 $624 : 48 =$

Figure 45 : post-test 1 : énoncé 5 : production de Renée

- Trois élèves parmi lesquels Marie (voir ci-dessous), ont effectué deux divisions successives.

Énoncé 5

$624 \div 6 = 104$ (ou)
 $104 \div 8 = 13$

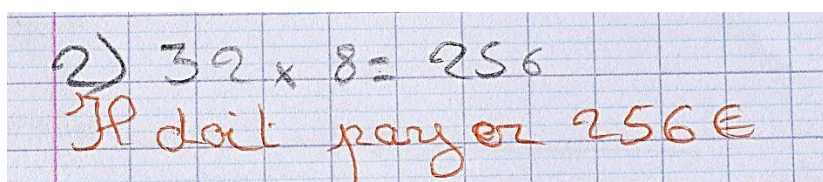
Le prix d'une guirlande électrique c'est 13€.

Figure 46 : post-test 1 : énoncé 5 : production de Marie

Du côté de ceux qui n'ont pas réussi, les procédures incomplètes sont dominantes (5 pour 8 élèves), ce qui, comme nous l'avons supposé plus haut, peut être le témoignage d'un transfert méthodologique imparfaitement abouti.

Enfin, concernant l'énoncé relevant d'une structure de proportion double (énoncé 2), tous les élèves ayant réussi ont bien effectué les deux multiplications attendues. Si nous nous penchons sur les procédures employées par ceux qui n'ont pas réussi, nous observons les résultats suivants :

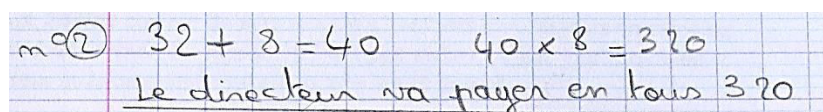
- Une majorité de procédures incomplètes (quatre élèves) : une seule multiplication sur les deux attendues comme en témoigne ci-dessous la production de Thierry :



Handwritten student work on grid paper. It shows a multiplication problem: $32 \times 8 = 256$. Below the equation, the student has written in red ink: "Il doit payer 256 €".

Figure 47 : post-test 1 : énoncé 2 : production de Thierry

- Une procédure erronée (celle de Flore) consistant à additionner en premier lieu deux nombres de natures différentes (un nombre d'enfants et un prix) :



Handwritten student work on grid paper. It shows an incorrect calculation: $32 + 8 = 40$ followed by $40 \times 8 = 320$. Below the equations, the student has written: "Le directeur va payer en tous 320".

Figure 48 : post-test 1 : énoncé 2 : production de Flore

- Trois absences de réponse.

2.4 Synthèse des éléments issus des résultats du premier post-test

Les résultats de ce premier post-test tendent à démontrer un certain nombre de points quant aux effets du dispositif d'aide à court terme :

- En termes d'efficacité, le dispositif semble donner de bons résultats puisque tous les élèves ont progressé. Les progrès observés sont importants puisque le niveau de performance global des élèves ayant participé aux séances de débats sociocognitifs étayés est devenu supérieur à celui des élèves n'y ayant pas participé. Notons

d'ailleurs au passage que parallèlement à ce progrès important des élèves ayant participé au dispositif, deux groupes témoins ont vu leur pourcentage de réussite baisser entre le pré-test et le premier post-test (classes 2 et 3).

- En termes de procédures de résolution, il semblerait que les élèves qui étaient au départ les plus performants aient développé une certaine capacité à varier les procédures mises en œuvre en fonction des nombres mis en jeu dans les différents énoncés et des relations qu'ils percevaient entre ces nombres.

Quant aux élèves qui étaient à l'origine les moins performants, ils se sont, pour la plupart, montrés capables d'acquérir une stratégie qui leur est apparue comme étant efficace dans la plupart des situations rencontrées : la règle de trois dans le cadre d'énoncés relevant de la recherche d'une quatrième proportionnelle.

- Plus surprenant, il semblerait que certains élèves aient transféré certaines compétences acquises dans le cadre des séances de débats sociocognitifs étayés puisqu'ils se sont montrés plus efficaces a posteriori dans la résolution de problèmes relevant de structures peu ou pas abordées lors des séances (problèmes à structure de proportion simple composée ou à structure de proportion double).

Ces éléments sont certes encourageants mais il est évident que nous ne pouvons pas nous en contenter. C'est la raison pour laquelle, nous avons mis en œuvre un second post-test environ trois semaines après celui-ci afin de vérifier si la tendance se confirme ou si les progrès observés n'étaient finalement qu'un feu de paille.

Chapitre 3 Conception et analyse du second post-test

1 Conception du second post-test

De manière à pouvoir comparer aisément les résultats de ce second post-test avec ceux des tests mis en œuvre précédemment, nous avons proposé à l'ensemble des élèves des trois classes les mêmes types d'énoncés dans le même ordre.

Ces énoncés choisis de même que les procédures attendues pour chacun d'entre eux sont les suivants (la fiche distribuée aux élèves figure en annexe 11) :

Énoncés	Procédure(s) induites
Énoncé 4 : 12 paquets de billes identiques contiennent en tout 120 billes. Combien de billes y a-t-il dans 25 paquets ?	Quatrième proportionnelle (procédure fonction induite)
Énoncé 1 : 8 sacs de sable identiques pèsent en tout 136 kg. Combien pèsent 40 sacs de sable ?	Quatrième proportionnelle (procédure scalaire induite)
Énoncé 6 : 17 paquets de bonbons identiques contiennent en tout 391 bonbons. Combien y a-t-il de bonbons dans 25 paquets ?	Quatrième proportionnelle (règle de trois induite)
Énoncé 3 : 6 bandes dessinées identiques coûtent en tout 96 €. Combien coûtent 3 bandes dessinées ? 9 bandes dessinées ?	Quatrième proportionnelle (question 3 b ouverte)
Énoncé 5 : Pour le centre de loisirs, le maire d'une grande ville achète 6 cartons de 12 ballons de football identiques. Il paie en tout 648 €. Quel est le prix d'un ballon de football ?	Proportion simple composée avec division partition
Énoncé 2 : Pour fêter l'Euro 2016 de football, un pâtissier souhaite décorer ses gâteaux avec des petits ballons en plastique. Il achète 8 cartons de 95 ballons. Chaque ballon coûte 35 centimes d'euro. Combien paie-t-il en tout ?	Proportion double avec multiplications

Tableau 37 : post-test 2 : corpus d'énoncés de problèmes et procédures induites

Ces seconds post-tests se sont déroulés dans la période allant du 27 au 30 juin 2016 (classe 1 : 30 juin, classe 2 : 27 juin, classe 3 : 29 juin).

Comme pour le premier post-test, pour éviter tout biais, nous avons assuré nous-même la dévolution de la consigne de travail et nous avons récupéré les productions des élèves à l'issue de la séance.

Les résultats globaux figurent en annexe 12.

2 Analyse du second post-test

Comme nous l'avons fait précédemment, nous effectuerons d'abord une analyse des résultats classe par classe, puis nous analyserons ces résultats par type de problème et nous observerons si les procédures de résolution ont évolué avant de faire une synthèse globale de ce second post-test.

2.1 Résultats globaux

Comme précédemment, nous avons extrait des résultats globaux les résultats des élèves ayant participé aux séances de débats sociocognitifs étayés. Nous les présenterons ci-dessous, dans un premier temps sous forme de tableaux en y ajoutant, en guise de rappels, les tableaux des résultats du pré-test et du premier post-test. Dans un second temps, nous présenterons ces mêmes résultats sous forme graphique de manière à bien faire apparaître les évolutions respectives des résultats des élèves ayant participé au dispositif et ceux des élèves n'y ayant pas participé.

2.1.1 Classe 1

Les tableaux suivants indiquent l'évolution des résultats des cinq élèves ayant participé au dispositif d'aide :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Hervé	Oui x	Non + x	0	0	Oui + x	Non x	Non x	2
Louise	Oui x	0	0	0	Non + x	0	0	1
Marie	Non x	Inc x	Non x	Non x	Non x	0	Non x	0
Renée	Oui + x	Non + x	Non -	Non +	Non x	0	0	1
Thierry	Oui x	Oui x	Non x	Oui +	Non x	Inc x	Non + x	3

Tableau 38 : classe 1 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Hervé	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	0	Oui x	6
Louise	Oui x	0	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Marie	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	5
Renée	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Thierry	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6

Tableau 39 : classe 1 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Hervé	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	6
Louise	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Marie	Oui x	0	Oui x	Oui x	Oui x	0	Oui x	5
Renée	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Thierry	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7

Tableau 40 : classe 1 : post-test 2 : résultats des élèves ayant participé aux débats

Globalement, non seulement les progrès observés lors du premier post-test se confirment mais nous constatons que ce groupe a encore progressé entre le premier et le second post-test. En termes de pourcentages, nous passons d'une réussite moyenne de 82,9 % pour le premier post-test à 91,4 % pour le second (rappelons que le taux de réussite n'était que de 20 % lors du pré-test).

Dans le même temps, les élèves de CM2 de cette classe n'ayant pas participé aux séances sont passé d'une réussite moyenne de 73,8 % lors du premier post-test à 88,4 % lors du second (rappelons que, lors du pré-test, le groupe d'élèves « non participants » se situait à un taux de réussite de 64,3 %).

Si nous comparons ces deux évolutions, nous obtenons le graphique suivant :

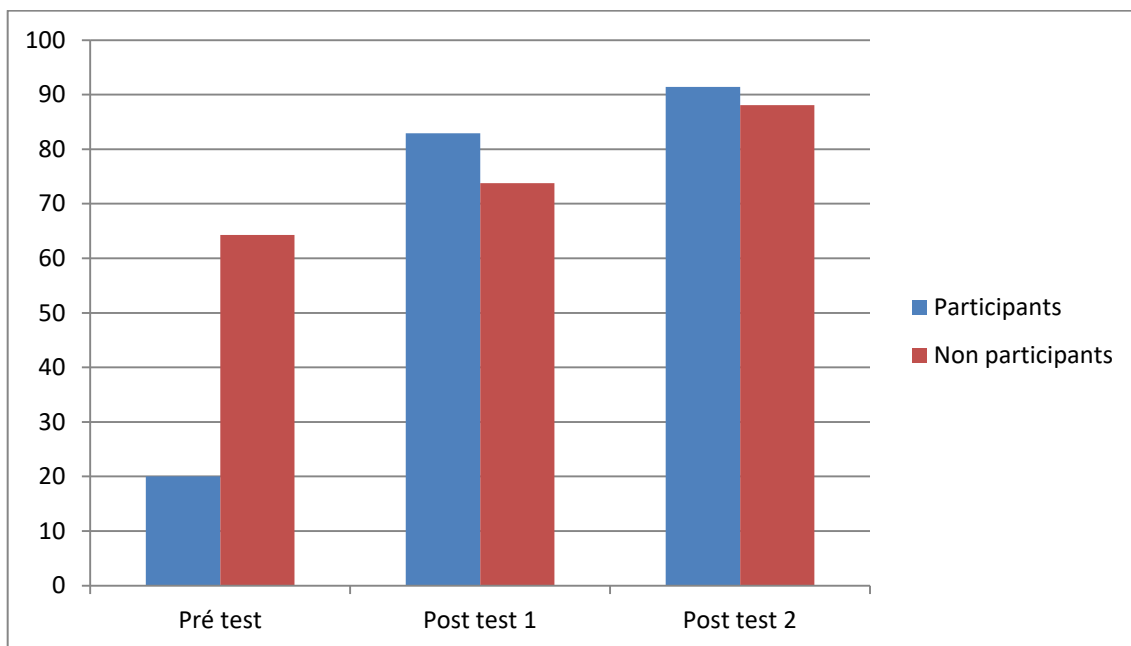


Figure 49 : classe 1 : évolution des résultats des élèves (pré-test, post-tests 1 et 2)

Nous constatons donc que l'ensemble de la classe a progressé mais que le pourcentage de réussite des élèves ayant participé au dispositif d'aide reste supérieur.

Il semblerait donc que l'efficacité du dispositif ne soit pas un feu de paille et que les acquis de ces séances résistent aux assauts du temps, voire s'enrichissent encore davantage en lien avec les activités de classe ordinaires.

2.1.2 Classe 2

Procédons pour ce second groupe d'élèves comme nous l'avons fait pour le précédent en comparant les résultats des trois tests :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Didier	Non +	Inc x	Non + x	Non x	Non +	0	0	0
Éloïse	Non + x	Non + x	Non x	Non x	Non x	0	Non x	0
Flore	Oui x	Non +	0	0	0	0	0	1
Nadège	Non +	Non schéma	Non ?	Non ?	Non +	Non schéma	0	0
Tom	Non +	Inc x	Non +	0	0	0	0	0

Tableau 41 : classe 2 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Didier	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui div	Oui x	7
Éloïse	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	6
Flore	Oui x	Non + x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	5
Nadège	Oui x	0	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	5
Tom	Oui x	0	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	5

Tableau 42 : classe 2 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Didier	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Éloïse	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Flore	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Nadège	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	6
Tom	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	6

Tableau 43 : classe 2 : post-test 2 : résultats des élèves ayant participé aux débats

La tendance observée dans la classe précédente semble se confirmer puisque nous passons pour ce groupe d'un pourcentage de réussite de 80 % lors du premier post-test à 88,6 % pour le deuxième (rappelons que ces mêmes élèves avaient obtenu un pourcentage de réussite de 2,9 % lors du pré-test).

Dans le même temps, les élèves de la classe n'ayant pas participé au dispositif d'aide voient leur pourcentage de réussite passer de 38,1 % (post-test 1) à 46,4 % pour ce second post-test (pour rappel, ils avaient obtenu le même pourcentage de 46,4 % lors du pré-test). Rappelons enfin que, comme pour le pré-test (et pour les mêmes raisons), les résultats de trois élèves n'ont pas été pris en compte (Émilie, Eulalie et un élève absent).

Si nous représentons cette double évolution sous forme de graphique, voici ce que nous obtenons :

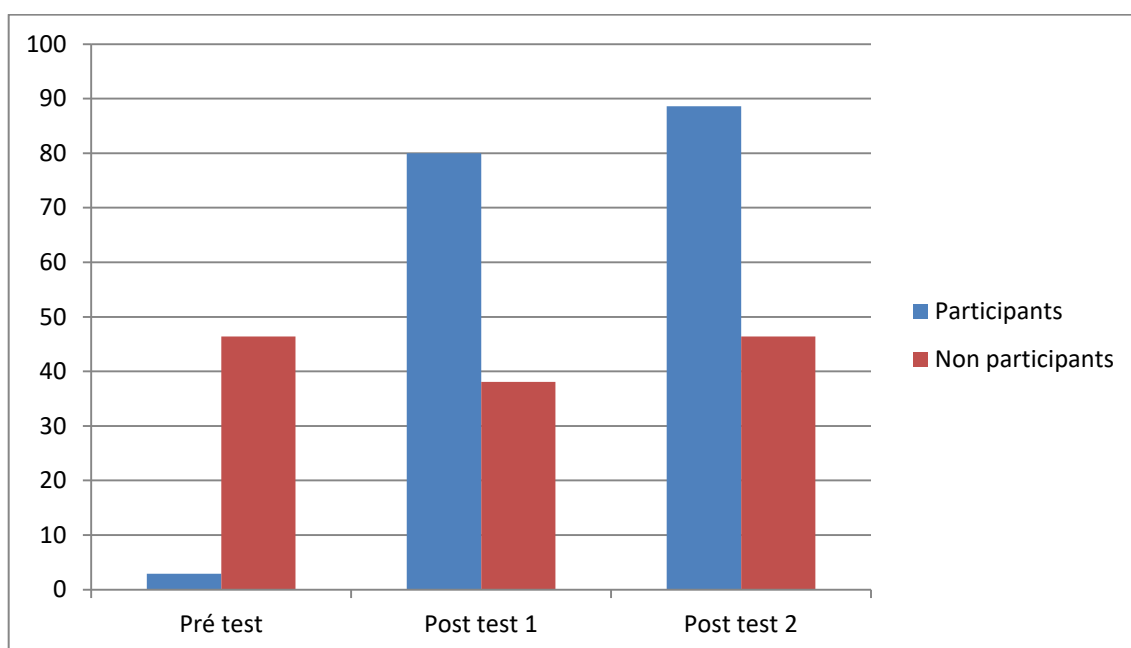


Figure 50 : classe 2 : évolution des résultats des élèves (pré-test, post-tests 1 et 2)

La tendance observée pour la classe 1 est donc confirmée : les résultats de la classe montrent une progression globale entre les deux post-tests mais les résultats du groupe d'élèves ayant participé aux séances de débats sociocognitifs étayés demeurent meilleurs.

Là encore, la durabilité à moyen terme de l'efficacité du dispositif d'aide semble démontrée.

2.1.3 Classe 3

Les résultats globaux de ce troisième groupe devront être considérés avec plus de prudence du fait de l'absence d'un des élèves (Antoine). Néanmoins, nous procéderons comme nous l'avons fait précédemment en comparant les résultats des trois tests :

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Antoine	Non x	Oui x	Oui x	Non x	Non x	Oui x	Non x	3
André	Non + x	Non x	Non x	Non ?	Non x	Inc x	Non x	0
Hugues	Oui x	Oui x	Non + x	0	Non x	Oui x	Non x	3
Joël	Oui x	Oui x	Non x	0	Non x	Non x	Non x	2
Julie	Oui x	Inc x	Non x	Non x	Non x	Non x	Non x	1
Léopold	Oui x	Non + x	Oui x	0	Non + x	Oui x	Non + x	3

Tableau 44 : classe 3 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Antoine	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Non x	Oui x	6
André	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Hugues	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
Joël	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Julie	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Léopold	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7

Tableau 45 : classe 3 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Antoine	Absent							
André	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	5
Hugues	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Inc x	Oui x	6
Joël	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Julie	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Léopold	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7

Tableau 46 : classe 3 : post-test 2 : résultats des élèves ayant participé aux débats

Globalement, les résultats des cinq élèves présents dans ce troisième groupe se traduisent par un pourcentage de réussite de 91,4 % (rappelons que cette réussite, pour les six élèves du groupe, se situait à 28,6 % lors du pré-test et à 92,9 % lors du premier post-test). Il y a donc une relative stabilité même si, comme nous le verrons plus loin de façon plus détaillée, la nature des réussites et des échecs a légèrement évolué pour certains élèves.

Dans le même temps, les élèves n'ayant pas participé au dispositif voient leur pourcentage de réussite passer de 83,3 % lors du premier post-test à 89,3 % pour ce second post-test (le taux de réussite au pré-test s'élevait à 86,3 %).

Enfin, rappelons que les résultats d'un élève absent au pré-test n'ont pas été pris en compte pour les deux post-tests.

Si, comme nous l'avons fait pour les autres classes, nous représentons graphiquement cette situation, nous obtenons le graphique suivant :

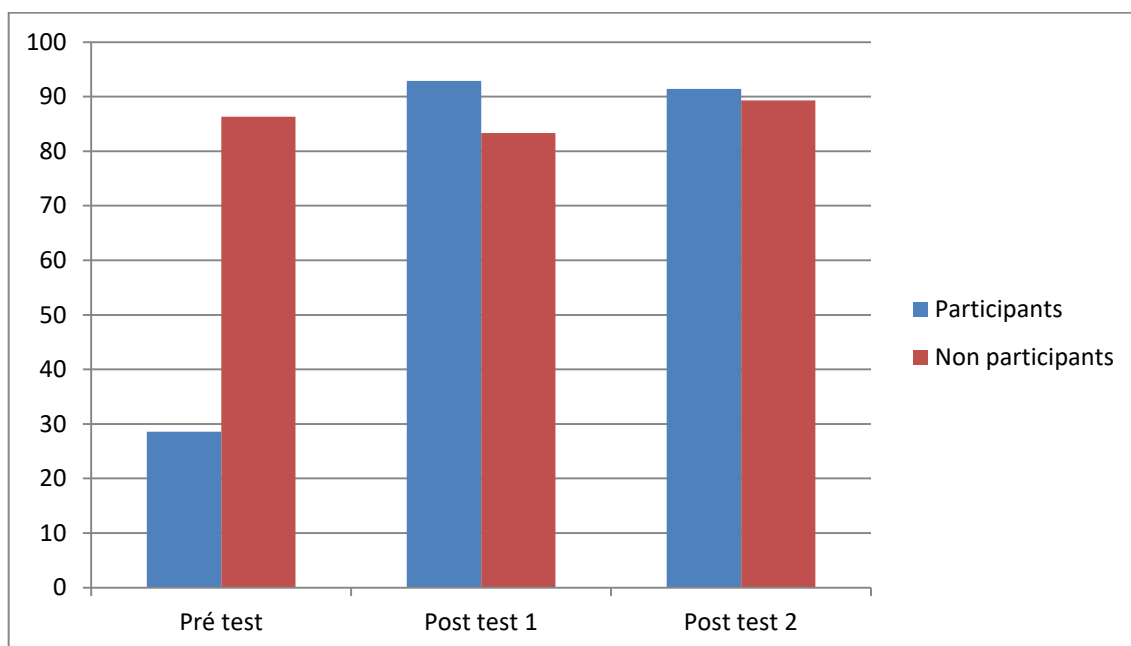


Figure 51 : classe 3 : évolution des résultats des élèves (pré-test, post-tests 1 et 2)

Comme dans les deux classes précédentes, nous constatons que les progrès constatés à l'issue du premier post-test semblent se confirmer pour le second. Même si la progression du groupe des « participants » n'est pas très élevée (on peut même évoquer une certaine stabilité), les résultats demeurent très positifs. Ils sont très légèrement supérieurs à celui du groupe témoin (« non participants), lequel, se caractérise finalement par une certaine stabilité à un niveau de performance global très élevé.

Les résultats du second post-test dans cette classe ne sont donc pas en opposition avec les précédents mais la tendance observée est toutefois moins significative. Penchons-nous à présent sur les taux de réussite en fonction de la nature du problème.

2.2 Analyse par type de problème

2.2.1 Problèmes relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle

Peu d'éléments surprenants dans les résultats de ce second post-test puisque, globalement, nous retrouvons des taux de réussite analogues à ceux du premier :

- Pour les énoncés relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure scalaire induite (énoncés 1 et 3a), nous passons d'un pourcentage de réussite global de 96,9 % lors premier post-test à 100 % lors du second.

- Pour l'énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure fonction induite (énoncé 4), nous passons d'un pourcentage de réussite global de 93,7 % lors du premier post-test à 100 % lors du second.
- Enfin, pour l'énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec procédure plus ouverte (énoncé 3b) comme pour l'énoncé relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle avec règle de trois induite (énoncé 6), le pourcentage de réussite global se maintient à 100 %.

Il convient de noter que nous obtenons donc un taux de réussite global de 100 % pour les problèmes relevant d'une recherche de quatrième proportionnelle pour ce second post-test.

L'hypothèse du transfert par analogie que nous avons évoquée précédemment à la suite d'Higelé (1997, p. 165) reste donc fortement crédible et les effets bénéfiques de ce transfert semblent même s'être bonifiés dans la durée ce qui est tout à fait satisfaisant en termes d'efficacité. Nous pouvons donc conclure que, concernant les problèmes relevant de la recherche d'une quatrième proportionnelle, les élèves ont acquis un savoir-faire solide puisque, non seulement il ne s'érousse pas avec le temps, mais il semble même se renforcer.

2.2.2 Problème relevant d'une structure de proportion double

Bien que ce type de problème n'ait pas été abordé dans les classes 1 et 2 et n'ait été abordé qu'une fois dans la classe 3, nous avons constaté un progrès sensible dans les résultats des élèves pour cet énoncé 2, non seulement dans la classe 3 mais aussi dans la classe 2. Nous avons alors émis l'hypothèse d'un transfert cognitif chez ces élèves.

Le second post-test confirme cette tendance puisqu'en ce qui concerne cet énoncé, pour l'ensemble des 15 élèves ayant participé au dispositif d'aide et présents aux deux post-tests, nous passons globalement d'un pourcentage de réussite de 46,7 % à 73,3 %.

Si nous regardons plus en détail les résultats de ce second post-test, nous constatons dans un premier temps que ceux des élèves du groupe 3 sont identiques à ceux du premier post-test. L'explication de cette évolution se situe donc ailleurs.

Concernant la classe 2, le progrès observé au premier post-test s'est confirmé puisque trois élèves ont réussi à résoudre ce problème alors que seuls deux avaient réussi au premier post-test (notons d'ailleurs que l'un d'entre eux n'a pas réussi cette fois).

Mais c'est surtout du côté de la classe 1 que les progrès sont nets puisque quatre des cinq élèves ont réussi à résoudre ce problème lors du second post-test alors qu'il n'y en avait qu'un lors du premier. Si nous comparons ce taux de réussite de 80 % à celui des autres CM2 de la classe, nous constatons qu'en ce qui concerne ces derniers, leur pourcentage de réussite est passé de 50 % pour le premier post-test à 100 % lors du second. Il semble donc pour le moins hardi d'attribuer le progrès observé chez le groupe d'élèves ayant participé aux séances de débats sociocognitifs étayés à leur seule participation à ce dispositif mais il n'en demeure pas moins que nous ne pouvons que nous réjouir de leur réussite.

L'hypothèse du transfert cognitif émise à l'issue du premier post-test n'est donc pas invalidée mais il semble compliqué de conclure de façon certaine quant au lien direct entre la participation aux séances de débats sociocognitifs étayés et la réussite des élèves du groupe 1 à cet énoncé. Cette hypothèse conservera donc son statut d'hypothèse.

2.2.3 Problème relevant d'une structure de proportion simple composée

Lors du premier post-test, nous avons constaté un léger progrès global dans les résultats des élèves sur cet énoncé relevant d'une structure de proportion simple composée (énoncé 5). Globalement, le pourcentage de réussite des élèves ayant participé aux séances de débats sociocognitifs étayés se situait à 66,7 % pour cet énoncé lors du premier post-test. Il régresse légèrement puisqu'il passe à 60 %. Ce second post-test ne nous fournit donc pas beaucoup d'éléments significatifs pour venir étayer notre analyse.

Toutefois, si nous observons plus particulièrement les résultats des élèves du groupe 2 pour lesquels nous avons entrevu la possibilité d'un transfert par analogie ou d'un transfert méthodologique, nous constatons que ceux-ci se sont améliorés entre les deux post-tests puisque cette fois, trois élèves ont résolu convenablement le problème proposé. Là encore, si nous comparons ce taux de réussite (60 %) avec celui des autres élèves de la classe, nous constatons que celui-ci n'est que de 27,3 %, en régression par rapport au premier post-test où il atteignait 36,4 %. Même si aucune certitude n'est possible, il semble néanmoins difficile

d'attribuer dans ces circonstances les progrès des élèves ayant participé au dispositif d'aide au seul travail effectué en classe entière.

Dans le cas du groupe 2, l'hypothèse du transfert des connaissances acquises lors des séances de débats sociocognitifs étayés demeure donc tout à fait recevable (sans pour autant être strictement démontrée). Cette hypothèse est plus discutable en ce qui concerne les deux autres groupes même si, malgré tout, les progrès observés entre le premier et le second post-test pour les élèves issus de la classe 1 restent considérables.

2.3 Évolution des procédures employées

À l'issue du premier post-test, nous avons constaté qu'en termes de procédures de résolution, les élèves qui étaient les plus performants à l'origine avaient développé une certaine capacité à varier les procédures mises en œuvre en fonction des nombres mis en jeu dans les différents énoncés et des relations qu'ils percevaient entre ces nombres. Quant aux élèves qui étaient les moins performants, ils restaient pour la plupart cantonnés dans l'utilisation de la règle de trois pour les énoncés relevant de la recherche d'une quatrième proportionnelle. Le tableau suivant indique quelles procédures de résolution ont été employées par les élèves pour les cinq énoncés de ce type :

	Pb 1		Pb 3 a		Pb 3 b		Pb 4		Pb 6	
	P-T 1	P-T 2	P-T 1	P-T 2	P-T 1	P-T 2	P-T 1	P-T 2	P-T 1	P-T 2
Hervé	R3	R3	Scal	R3	Scal	R3	R3	R3	R3	R3
Louise	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Marie	R3	R3	R3	R3	R3	R3	X	R3	R3	R3
Renée	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Thierry	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Didier	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Éloïse	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Flore	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Nadège	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Tom	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Antoine	Absent au second post-test (pas de prise en compte de ses résultats ici)									
André	R3	R3	R3	Scal	R3	Add	R3	R3	R3	R3
Hugues	R3	Scal	Scal	Scal	Scal	Add	R3	Fonc	R3	R3
Joël	Scal	R3	X	R3	Add	R3	Fonc	R3	R3	R3
Julie	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Léopold	R3	R3	Scal	R3	Scal	R3	R3	R3	R3	R3

Tableau 47 : évolution des procédures employées par les élèves (post-tests 1et 2)

Légende : P-T : post-test - ☒ : réponse erronée - R3 : règle de 3 - Scal : procédure scalaire -
Fonc : Procédure fonction - Add : procédure additive

Ce tableau confirme donc la tendance observée pour les élèves qui étaient à l'origine les moins performants : ils utilisent quasiment tous exclusivement la règle de trois, quelle que soit la procédure induite.

Seul André déroge à ce principe pour ce second post-test. En effet, il a utilisé respectivement une procédure scalaire et une procédure additive pour résoudre les parties a et b de l'énoncé 3, comme le montre la reproduction ci-dessous :

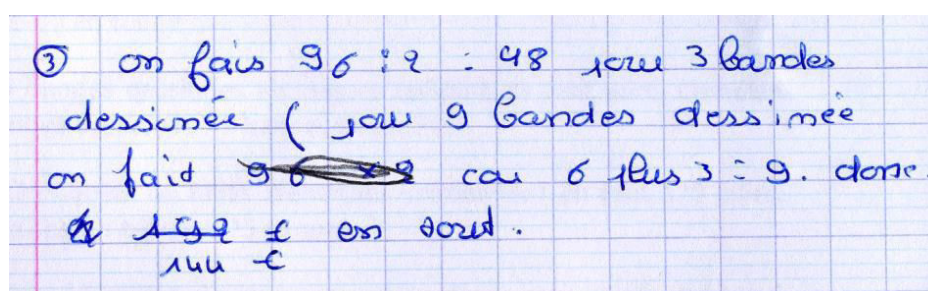


Figure 52 : post-test 2 : énoncé 3 : production d'André

Quant à ceux qui étaient à l'origine les plus performants, ils confirment globalement la tendance observée lors du premier post-test, à savoir :

- Utilisation de procédures variées et conformes aux procédures induites pour certains énoncés. Notons au passage qu'à présent, Hugues utilise pour chaque énoncé la procédure induite par les valeurs numériques mises en jeu.
- Recours à la règle de trois pour résoudre certains énoncés pour lesquels les valeurs mises en jeu n'induisaient pas l'utilisation de cette procédure.

Thierry confirme par ailleurs son attachement fort à cette procédure.

2.4 Synthèse des éléments issus des deux post-tests

Les résultats des deux post-tests mis en œuvre dans chacune des classes participantes nous ont permis d'acquérir certaines convictions et d'émettre quelques hypothèses.

Les points suivants semblent acquis :

- Les séances de débats sociocognitifs étayés ont effectivement permis aux élèves participant d'améliorer leurs résultats ce qui va dans le sens de notre deuxième hypothèse de recherche.
- Ces progrès semblent persister à moyen terme et même se renforcer en ce qui concerne la résolution de problèmes de recherche de quatrième proportionnelle. Cette persistance (voire ce renforcement) du niveau de performance des élèves sur des problèmes analogues à ceux qui ont été très majoritairement travaillés dans le cadre des séances de débats sociocognitifs étayés semble aller dans le sens d'un transfert par analogie. Les élèves se sont trouvés confrontés à des situations familières, leur résolution n'a donc pas posé de problème.

En dehors de cet aspect très particulier concernant le transfert par analogie, la question du transfert des connaissances de façon plus globale demeure néanmoins très hypothétique, comme nous allons le voir plus loin.

Chez les élèves qui étaient à l'origine les plus en difficulté, la conscientisation d'une procédure efficace (la règle de trois en l'occurrence) semble induire son utilisation exclusive même si elle n'est ni la plus simple à utiliser, ni la plus efficiente. Ce constat semble aller dans le sens des points de vue de Barth (2004) ou encore Perraudon (2006) à propos de l'importance de la conscientisation des procédures efficaces dans la démarche d'apprentissage en général. Nous avons également vu qu'en ce qui concerne plus particulièrement l'enseignement des mathématiques, ce même point de vue était partagé par Saint-Laurent (2008) ou encore Julo (2005).

Les élèves qui étaient à l'origine un peu plus performants utilisent des procédures plus variées mais pas de façon systématique puisqu'ils utilisent également la règle de trois couramment, même si celle-ci n'est pas la plus efficiente. Ce constat renforce l'idée selon laquelle la conscientisation de la maîtrise d'une procédure efficace constitue chez tout élève un point d'appui fondamental.

À ces quelques convictions fortes vient s'ajouter une hypothèse sur laquelle il nous est impossible de conclure à ce stade de notre recherche : la question globale du transfert des connaissances acquises lors des séances de débats sociocognitifs étayés (exception faite du transfert par analogie que nous avons abordé précédemment). Pour avoir des éléments de

conclusion plus fiables sur cette question, il aurait fallu proposer aux élèves des situations résolument différentes, à l'occasion d'un autre post-test par exemple.

Il n'en demeure pas moins qu'une tendance semble émerger des résultats de ces post-tests en ce qui concerne la réussite observée sur le problème relevant d'une structure de proportion double (énoncé 2) et – à un degré moindre – sur celui relevant d'une structure de proportion simple composée (énoncé 5).

Considérons l'évolution des résultats des élèves à l'occasion du pré-test et des deux post-tests (nous reprenons ici les codages employés dans les tableaux de résultats globaux des trois classes) :

		Pb 2 (proportion double)			Pb 5 (proportion simple composée)		
		Pré-test	Post-test 1	Post-test 2	Pré-test	Post-test 1	Post-test 2
Groupe 1	Hervé	Non + x	Oui x	Oui x	Non x	0	Inc x
	Louise	0	0	Oui x	0	Oui x	Oui x
	Marie	Inc x	Inc x	0	0	Oui x	0
	Renée	Non + x	Inc x	Oui x	0	Oui x	Oui x
	Thierry	Oui x	Inc x	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x
Groupe 2	Didier	Inc x	Oui x	Oui x	0	Oui div	Oui x
	Éloïse	Non + x	Oui x	Non x	0	Inc x	Oui x
	Flore	Non +	Non + x	Non x	0	Inc x	Oui x
	Nadège	Non schéma	0	Oui x	Non schéma	Inc x	Non x
	Tom	Inc x	0	Oui x	0	Inc x	Inc x
Groupe 3	Antoine	Oui x	Oui x	Absent	Oui x	Non x	Absent
	André	Non x	Inc x	Inc x	Inc x	Oui x	Inc x
	Hugues	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x
	Joël	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	Oui x
	Julie	Inc x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	Oui x
	Léopold	Non + x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x

Tableau 48 : évolution des résultats des élèves (problèmes à structures de proportions double et simple composée)

Contrairement à ce que nous avons constaté lors de l'analyse des résultats des élèves concernant les problèmes de recherche de quatrième proportionnelle, les résultats sont ici très contrastés.

Considérons d'abord les résultats pour les problèmes relevant d'une structure de proportion simple composée :

- En ce qui concerne les élèves des groupes 1 et 3 pour lesquels ces types de problèmes ont été abordés à partir de la séance 4, nous observons un progrès immédiat lors du premier post-test et une certaine stagnation, voire une légère régression lors du second post-test. Comme pour les problèmes de recherche de quatrième proportionnelle, ce constat semble aller dans le sens d'un transfert par analogie mais dont les effets dans le temps semblent moins efficaces ici que dans le cas précédent où – rappelons-le – le taux de réussite avait augmenté entre les deux post-tests. Comme le souligne Higé (1997, p. 165), reprenant les travaux de Bernard Rey, pour qu'un élève opère efficacement ce transfert par analogie, il est nécessaire qu'il puisse appliquer directement une procédure connue. Or, nous avons vu que pour les problèmes de recherche de quatrième proportionnelle, les élèves se référaient à la règle de trois en cas de besoin, procédure maîtrisée par tous. Dans le cas présent, nous pouvons supposer que le nombre de séances durant lesquelles ce type de problème a été abordé étant peu élevé, les procédures de résolution n'ont pas été parfaitement conscientisées par les élèves et par conséquent, les effets bénéfiques ont été moins remarquables.
- Pour les élèves du groupe 2 pour lesquels ces types de problèmes n'ont été abordés qu'à partir de la séance 5, la situation est très différente puisqu'ils ont globalement progressé régulièrement entre le pré-test et le second post-test, comme si la maîtrise de la procédure efficace avait subi une maturation postérieure à la mise en œuvre des séances de débats sociocognitifs étayés. Nous nous situons donc bien dans un cas de figure inverse de celui des élèves des deux autres groupes. Tenter d'en expliquer la raison serait illusoire mais nous pouvons néanmoins envisager différentes hypothèses :
 - ✓ Soit l'évolution de la maîtrise des procédures efficaces est liée ici, au moins en partie, à la progression de la classe, hypothèse assez peu crédible en

l'occurrence étant donné que, dans un même temps, les résultats des autres élèves de la classe 2 ont tendance à stagner voire à régresser légèrement.

- ✓ Soit cette évolution est liée aux capacités singulières des élèves ayant participé au dispositif, hypothèse pour laquelle nous n'avons évidemment pas d'élément de réponse.
- ✓ Soit l'évolution des élèves est liée à leur niveau de performance globale à l'origine (taux de réussite moyen lors du pré-test), hypothèse également peu crédible puisque les élèves des classes 1 et 3 ayant des profils analogues ont progressé immédiatement (entre le pré-test et le premier post-test) pour ensuite stabiliser cette réussite (Julie, Louise et Renée) ou régresser (André et Marie).

Si nous considérons maintenant, les performances des élèves pour le problème relevant d'une structure de proportion double (énoncé 2), nous faisons les constats suivants :

- En ce qui concerne les élèves du groupe 2 qui n'ont jamais abordé ce type d'énoncé lors des séances de débats sociocognitifs étayés, les progrès observés laissent supposer que l'hypothèse selon laquelle ils auraient opéré un transfert cognitif est envisageable. En effet, ils ont globalement progressé entre le pré-test et le premier post-test d'une part, mais aussi entre les deux post-tests. Or nous avons vu que dans le même temps, les autres élèves de la classe n'avaient pas connu une progression analogue (stagnation générale entre le début et la fin du protocole de tests). Il est donc dans ce cas difficile d'attribuer cette progression à la progression globale de la classe.
- Pour les élèves des deux autres groupes, nous observons également une progression sensible mais dans ces deux cas, les autres élèves de la classe ayant également progressé globalement, il est impossible de conclure.

La question du transfert cognitif reste donc globalement ouverte.

Il nous reste à présent à vérifier la validité de notre troisième hypothèse de recherche concernant le transfert en termes d'engagement des élèves dans les activités de classe ordinaires.

Pour cela, nous allons maintenant nous pencher sur les éléments ayant émergé des entretiens avec les trois enseignants.

Chapitre 4 Méthodologie et analyse du recueil de données sur les points de vue des enseignants.

1 Méthodologie du recueil de données

Notre objectif étant de recueillir les points de vue des enseignants quant à l'impact des débats sociocognitifs étayés, l'entretien nous semble être la méthode la mieux adaptée. En effet, selon Van Campenhoudt et Quivy, cette méthode convient particulièrement aux objectifs suivants (Van Campenhoudt & Quivy, 2011, p. 172) :

- « l'analyse du sens que les acteurs donnent à leurs pratiques et aux événements auxquels ils sont confrontés : [...] leurs représentations de situations, [...] leurs propres expériences, etc. ;
- l'analyse d'un problème précis [...] le fonctionnement d'une organisation ;
- la reconstitution de processus d'actions, d'expériences ou d'événements du passé. »

Pour nous, l'objectif sera de faire émerger la manière dont les enseignants perçoivent les effets du dispositif d'aide mis en œuvre, quant au développement des compétences et à l'attitude des élèves, notamment en situation de classe ordinaire.

De manière à recueillir l'information la plus fiable possible, notre attitude doit permettre à l'interviewé de s'exprimer sans crainte ni retenue. Pour cela, il est fondamental que ce dernier ne se sente pas jugé. Nous devons donc adopter une attitude « d'écoute active » (Guibert & Jumel, 1997, p. 101), bienveillante et qui s'attache, notamment grâce à la reformulation, à permettre à l'interviewé de dire le plus exactement possible ce qu'il ressent.

Tout comme l'observation, l'entretien sera concentré autour de nos hypothèses de travail. Cependant, Van Campenhoudt et Quivy soulignent qu'il ne faut pas exclure « les développements parallèles susceptibles de les nuancer ou de les corriger » (Van Campenhoudt & Quivy, 2011, p. 170). Ce principe semble exclure les entretiens trop fermés. Nous opterons par conséquent pour des entretiens semi-directifs qui laissent une relative liberté d'expression aux interviewés. Le guide d'entretien ne doit donc pas être constitué d'un grand nombre de questions fermées mais « d'une série de questions-guides,

relativement ouvertes à propos desquelles il est impératif qu'il [le chercheur] reçoive une information de la part de l'interviewé. » (*Ibid.*, p. 171).

Selon Guibert et Jumel, le guide d'entretien doit comporter trois grandes rubriques (Guibert & Jumel, 1997, p. 103) :

- une rubrique consacrée à « l'identité sociale » de l'enseignant : âge, niveau d'études, etc. ;
- une rubrique consacrée aux activités entrant dans le champ de la proportionnalité mises en œuvre en classe ou lors d'autres séances d'APC ;
- une rubrique consacrée à sa perception de l'évolution des compétences et du comportement des élèves, notamment dans le cadre des activités de classe ordinaires.

Finalement, notre guide d'entretien abordera les points suivants (le guide d'entretien finalisé figure en annexe 13) :

1) Identité de l'enseignant

- ancienneté ;
- expérience à ce niveau de classe.

2) Pratiques

- activités entrant dans le champ de la proportionnalité proposées en APC ou en classe ;
- perception de l'enseignement de la proportionnalité.

3) Profils des élèves ayant participé au dispositif d'aide

- aspect social ;
- aspect scolaire.

4) Perception de l'impact des débats sociocognitifs étayés

- Évolution des compétences des élèves :
 - dans les situations relevant de la proportionnalité ;
 - en résolution de problèmes ;
 - dans d'autres domaines ou disciplines.

- Évolution du comportement des élèves en classe :
 - participation orale ;
 - engagement dans les activités proposées (écrites, orales, individuelles, en groupes, collectives) ;
 - persévérance.

Les entretiens se sont déroulés en juin 2016 selon le calendrier suivant :

Classe n°...	Date de l'entretien	Horaire et durée
1	Mardi 21 juin 2016	12 h 45 25 min
2	Lundi 27 juin 2016	16 h 29 min
3	Mercredi 29 juin 2016	12 h 15 30 min

Tableau 49 : dates, horaires et durées des trois entretiens

2 Méthodologie d'analyse des données issues des entretiens

Selon Van Campenhoudt et Quivy, l'entretien doit faire l'objet « d'une analyse de contenu systématique, destinée à tester les hypothèses de travail. » (Van Campenhoudt & Quivy, 2011, p. 170). L'analyse de contenu nous semble être un outil pertinent. En effet, selon Pourtois et Desmet, cette méthode est adaptée à l'analyse des données présentant un caractère de communication (Pourtois & Desmet, 2007, p. 198). Par ailleurs, Bardin nous rappelle que l'analyse de contenu revêt, selon les cas, deux fonctions distinctes (Bardin, 2011, p. 33) :

- une fonction heuristique dans une optique de tâtonnement exploratoire ;
- une fonction d'administration de la preuve dans une optique de validation d'hypothèses.

Dans notre cas, c'est la deuxième fonction qui sera mise en avant. Il conviendra néanmoins d'en relativiser les résultats et de bien se garder de généraliser les éléments d'analyse qui en seront issus. Généraliser à partir d'un nombre aussi réduit d'entretiens serait en effet peu

objectif. Les éléments d'analyse que nous extrairons de ces entretiens ne pourront être considérés qu'en tant qu'éléments complémentaires de réponses à nos hypothèses, notamment la troisième d'entre elles qui concerne le développement de la dynamique motivationnelle des élèves en situation de classe ordinaire.

Néanmoins, la focalisation sur notre troisième hypothèse n'exclut pas la possibilité de découvrir de nouveaux éléments au cœur des entretiens eux-mêmes, nouveaux éléments qui pourront éventuellement venir enrichir notre analyse ainsi que nos hypothèses elles-mêmes. Bardin souligne d'ailleurs que ces deux fonctions peuvent très bien cohabiter, voire se renforcer mutuellement (*Ibid.*).

Il convient tout d'abord de retranscrire intégralement les entretiens³⁵ de manière à n'écarter aucun élément qui pourrait s'avérer utile pendant l'analyse alors qu'*a priori*, il semblait sans importance (les trois entretiens retranscrits dans leur intégralité figurent en annexes 14 à 16).

Il faut ensuite effectuer un choix méthodologique quant au type d'analyse de contenu à mettre en œuvre. Selon Mucchielli, dans le cadre d'entretiens semi-directifs, la « méthode classique » comporte quatre opérations (Mucchielli, 2006, p. 64) :

- « découpage et reformulation "normalisée" des unités de sens [...] ;
- inventaire et décompte fréquentiel des catégories ;
- distribution et regroupement de ces mots sous des catégories telles qu'elles se dégagent du texte lui-même ;
- recherche systématique des mots associés avec les mots ainsi reclassés [...] ».

Nous nous situons ici dans une approche qui s'apparente à l'analyse catégorielle. Cette méthode se propose de découper le texte retranscrit en un certain nombre d'unités et de classer ces unités en différentes catégories, l'objectif étant de condenser les données brutes du texte retranscrit afin d'en fournir une représentation simplifiée (Pourtois & Desmet, 2007, p. 201). Selon Bardin, l'analyse catégorielle nécessite l'adoption d'une pensée

³⁵ Les entretiens retranscrits figurent en annexes ... à ...

catégorielle, c'est-à-dire une « procédure cognitive permettant d'opérer des classements d'objets à partir de propriétés communes, la finalité étant la construction d'ensembles distincts et dans l'idéal clairement délimités. » (Bardin, 2003, p. 251).

Selon les éléments du discours sur lesquels elle se focalise, l'analyse catégorielle de contenu peut prendre deux formes (*Ibid.*) :

- une analyse lexicale (basée spécifiquement sur le registre linguistique) ;
- une analyse thématique qui s'attache au registre sémantique du discours et donc à son sens.

Notre recherche rentrera dans cette seconde catégorie.

Abordons maintenant les différentes étapes de cette analyse.

2.1 Préanalyse

Une fois que les entretiens sur lesquels portera notre analyse seront retranscrits, il nous faudra en effectuer une « lecture flottante » (Bardin, 2011, p. 126). L'objectif de cette première lecture est de s'appropriier le texte retranscrit de manière à en faire émerger les premiers éléments significatifs au regard de nos hypothèses.

Cette première lecture sera peut-être également l'occasion de faire émerger des éléments auxquels nous n'avions pas pensé *a priori*, ce qui aura comme effet de générer de nouvelles hypothèses ou de nouvelles pistes de réflexion.

2.2 Définition d'unités d'enregistrement et catégorisation

La première étape de l'analyse de contenu proprement dite est la définition d'unités d'enregistrement c'est-à-dire les modalités de découpage du texte en éléments finis qui pourront ensuite être catégorisés (*Ibid.*, p. 135). Notre recherche étant basée sur le sens du discours des élèves, notre découpage se fera au niveau sémantique et nos unités d'enregistrement correspondront donc à des unités de sens qui seront ensuite reliées à un thème.

La seconde étape est la catégorisation. Selon Bardin, « Les catégories sont des rubriques ou classes qui rassemblent un groupe d'éléments [...] sous un titre générique, rassemblement effectué en raison des caractères communs de ces éléments. » (*Ibid.*, p. 150). Il nous faudra donc réaliser une grille catégorielle, c'est-à-dire un « ensemble cohérent de catégories, et sous-catégories éventuelles, susceptible d'être appliqué sur des traces communicationnelles complexes afin d'aboutir à des résultats fréquentiels utiles aux interprétations finales. » (Bardin, 2003, p. 253). Comme nous l'avons évoqué plus haut, notre grille sera basée sur un niveau de catégorisation sémantique « c'est-à-dire prenant en compte, derrière la surface des mots et des phrases, les unités de signification de base ou thèmes. » (*Ibid.*)

La catégorisation peut employer deux démarches (*Ibid.*, p. 152) :

- Le système de catégories est élaboré progressivement au fur et à mesure de l'avancée de l'analyse. ;
- Le système de catégories est identifié *a priori* en fonction du cadre théorique de référence.

En ce qui concerne notre recherche, même si nous avons vu précédemment qu'il ne fallait pas exclure la possibilité d'identifier de nouvelles catégories à l'occasion de notre préanalyse, notre système de catégorisation relève de la seconde démarche et s'appuie sur les éléments de notre cadre théorique.

Enfin, toujours selon Bardin, de bonnes catégories doivent avoir un certain nombre de qualités (Bardin, 2011, p. 153-154) :

- *L'exclusion mutuelle* : chaque élément ne doit pas pouvoir être classé dans deux catégories différentes.
- *L'homogénéité* : un même principe de classification doit gouverner l'organisation des catégories.
- *La pertinence* : chaque catégorie doit être adaptée au matériel d'analyse ainsi qu'au cadre théorique. Le système de catégories doit être le reflet des questions de recherche.
- *L'objectivité et la fidélité* : le classement d'un élément dans une catégorie doit obéir à des critères objectifs qui ne dénaturent pas le point de vue de l'interviewé.

- *La productivité* : la catégorisation doit produire des résultats riches et fiables.

Finalement, notre catégorisation devrait porter, d'une part, sur les éléments suivants :

- profils des enseignants et conceptions de ces derniers concernant l'enseignement des mathématiques et de la proportionnalité ;
- profils des élèves.

D'autre part, nous nous pencherons sur les perceptions suivantes chez les enseignants :

- perception de l'efficacité du dispositif ;
- valeur accordée à l'importance de la mise en mots ;
- valeur accordée à l'interaction (concrétisée notamment par le fait de réfléchir collectivement à la validité d'une production singulière et de prendre en compte le point de vue de l'autre).

Enfin, nous analyserons les éléments suivants, observés ou non par les enseignants dans le cadre des activités de classe ordinaires :

- expressions d'émotions (négatives ou positives) ;
- expressions de la motivation intrinsèque des élèves (indices que nous rapprocherons des trois perceptions du modèle de Viau) ;
- développement des compétences des élèves sur le plan cognitif dans le champ de la proportionnalité mais aussi dans des domaines relevant d'autres champs de compétences ;
- expression de compétences métacognitives.

Ces catégories pourront être enrichies d'éléments nouveaux issus de la préanalyse que nous effectuerons pour chaque entretien. Elles pourront également être détaillées en sous-catégories à l'occasion de l'analyse elle-même.

2.3 Analyse fréquentielle

Comme nous l'avons vu plus haut, l'objectif de l'analyse de contenu est de parvenir à des résultats fréquentiels qui serviront de base à l'analyse finale. Il nous faudra donc passer les

débats retranscrits au crible de notre grille catégorielle afin de faire émerger et de comptabiliser les éléments de ces discours rentrant dans ces différentes catégories. Pour cela, nous aurons à notre disposition quatre catégories d'outils ou « règles d'énumération » (Bardin, 2003, p. 254-256 – Bardin, 2011, p. 140-146) :

- La présence ou l'absence d'occurrences dans certaines catégories.
- La fréquence de certaines occurrences ou mieux, la fréquence pondérée, si nous supposons *a priori* que certains éléments de notre grille catégorielle ont plus d'importance que d'autres.
- La présence de cooccurrences (présence simultanée de plusieurs occurrences dans un même contexte) ou l'exclusion (certains éléments n'apparaissant pas ou peu en même temps que certains autres).

2.4 L'inférence

Dans le cadre de l'analyse de contenu, Bardin compare l'analyste à un archéologue : l'objet de son analyse est de produire du savoir à partir de « traces ». Dans le cadre de notre recherche, ces traces sont constituées par la retranscription des entretiens avec les enseignants. Selon Bardin, « l'analyste tire parti du traitement des messages qu'il manipule pour inférer (déduire de manière logique) des connaissances sur l'émetteur du message ou son environnement » (Bardin, 2011, p. 43). C'est d'ailleurs à ce niveau que se situe la différence avec l'archéologue puisque « l'archéologue peut compléter ses connaissances historiques par l'examen d'une amphore sans être obligé de se servir de celle-ci. Par contre, la démarche de l'analyste est double : comprendre le sens de la communication [...] mais aussi et surtout "décaler" son regard vers une autre signification, un autre message entrevu à travers ou à côté du premier. » (*Ibid.*, p. 46).

L'analyse de contenu n'est donc pas une lecture « au pied de la lettre » mais, en raison de cette indispensable inférence, une interprétation et la recherche d'un « sens au second degré ». L'inférence peut donc être considérée comme l'étape intermédiaire entre la description et l'interprétation, son rôle étant de permettre « le passage, explicite et contrôlé, de l'une à l'autre. » (*Ibid.*, p. 43).

Toujours selon Bardin, ces inférences sont susceptibles de répondre à deux types de questions (*Ibid.*, p. 44) :

- Qu'est-ce qui a conduit à cet énoncé (causes ou antécédents) ?
- Quelle suite peut engendrer cet énoncé (effets possibles) ?

Le raisonnement inférentiel apparaît donc comme étant de nature déductive. En ce sens, Bardin l'assimile aux déductions que le médecin effectue sur la santé de son client à partir de l'analyse des symptômes (*Ibid.*, p. 45). Il s'agit donc de passer de signifiants essentiellement linguistiques à des signifiés de nature psychologique, sociologiques, ou autre (*Ibid.*, p. 46), et en ce qui nous concerne, à des signifiants pédagogiques.

Comme nous pouvons le constater, même si cette première approche est susceptible de nous fournir des données très intéressantes quant au déroulement des débats sociocognitifs étayés, son inconvénient majeur est qu'elle ne s'appuie que sur les mots et leurs sens sans se préoccuper des éléments sémiotiques tels que les silences, répétitions, lapsus et autres éléments qui sont pris en compte dans l'analyse de l'énonciation. Comme nous l'avons fait pour l'analyse des vidéos des séances, nous pourrions donc éventuellement nous appuyer sur les éléments paralinguistiques empruntés à l'analyse de l'énonciation.

3 Analyse des données issues des entretiens

Nous effectuerons dans un premier temps une préanalyse de chaque entretien. Cette préanalyse nous permettra de définir rapidement le profil de chaque enseignant et le profil des élèves ayant participé aux séances de débats sociocognitifs étayés. Cette première lecture aura également une visée heuristique et donc permettra peut-être de faire émerger des éléments inattendus, éléments qui nous permettront d'enrichir notre analyse de nouvelles catégories. Le recueil de ces nouveaux éléments nous permettra de finaliser notre catégorisation afin d'effectuer une analyse plus détaillée de l'ensemble des propos recueillis lors de ces entretiens.

3.1 Préanalyse

3.1.1 Groupe 1 : entretien avec Nicole

L'enseignante de la classe que nous appellerons Nicole est une enseignante assez expérimentée (plus de 15 ans d'ancienneté) dont plus de 10 ans avec des élèves de CM1 et/ou de CM2. Notons au passage qu'elle est titulaire du CAFIPEMF³⁶ et occupe des fonctions de maître-formateur.

Elle utilise en classe le manuel Cap-Maths (Hatier), méthode résolument socioconstructiviste due entre autres à Roland Charnay.

Sa perception de l'enseignement de la proportionnalité est essentiellement axée sur les relations entre les nombres et sur le sens des situations abordées (repérer si un énoncé relève ou non d'une situation de proportionnalité mais surtout repérer d'éventuelles relations multiplicatives entre les nombres mis en jeu).

En ce qui concerne le groupe d'élèves ayant participé au dispositif d'aide, sur le plan social, nous notons peu d'éléments significatifs. Les milieux d'origine des élèves, lorsqu'ils sont évoqués, sont caractérisés par Nicole comme allant de « moyen » à « très favorisé ». Individuellement, nous avons relevé quelques éléments permettant de caractériser les élèves du groupe d'aide :

- Louise est considérée par son enseignante comme une élève appliquée mais rencontrant quelques difficultés (« elle n'avait pas la logique de la proportionnalité au départ ») et surtout peu sûre d'elle et ayant besoin d'être rassurée.
- Sur le plan scolaire, Nicole définit de manière assez analogue le profil de Renée : très appliquée, en difficulté en mathématiques (Nicole évoque notamment des « problèmes de logique ») et, tout comme Louise, peu sûre d'elle (face à une situation qu'elle ne comprend pas, elle « se bloque »).

³⁶ CAFIPEMF : certificat d'aptitude aux fonctions d'instituteur ou de professeur des écoles maître formateur

- À propos d'Hervé, Nicole évoque un élève très suivi chez lui, qui n'est « pas un mauvais élève parce qu'il est travailleur » mais qui est très angoissé (« une angoisse énorme [et] constante »). Outre les problèmes relationnels engendrés par cette angoisse hors contexte de classe, Hervé est « peu sûr de lui », a tendance à « se rabaisser » et a donc également, selon son enseignante, « besoin d'être rassuré ».
- Thierry est considéré par Nicole comme se situant un peu au-dessus du niveau des autres élèves du groupe en termes de « niveau scolaire ». Il est considéré comme un « bon élève » mais n'est pas toujours « en réussite » en mathématiques. La particularité de Thierry est qu'il a un frère jumeau, également élève de la classe de Nicole, et que ce frère jumeau est « meilleur que lui en maths ». Par ailleurs, il existe un fort esprit de compétition entre les deux frères. De ce fait, selon Nicole, Thierry a également « besoin d'être rassuré ».
- Marie a un profil en partie analogue puisqu'elle a également une sœur jumelle dans la classe. Cette difficulté relationnelle évoquée par Nicole est renforcée par un vécu social difficile (mère alcoolique régulièrement internée en hôpital psychiatrique). Par ailleurs, elle souffre d'une surdité partielle ayant, selon Nicole, engendré des difficultés dès le début de sa scolarité. En CM2, Marie est considérée comme étant en difficulté (elle a déjà redoublé et elle disposera d'un PPRE³⁷ passerelle qui l'accompagnera à son entrée au collège). En comparaison avec les autres membres du groupe, elle est « un peu plus noyée ».

Ce groupe est donc considéré par son enseignante comme étant assez hétérogène en termes de performance scolaire mais assez homogène sur un aspect psychologique particulier : le besoin d'augmenter leur capital confiance. Cet aspect des choses sera donc traité dans notre analyse.

À propos des évolutions constatées chez ces élèves à l'issue du dispositif d'aide, Nicole évoque les éléments suivants :

³⁷ PPRE : programme personnalisé de réussite éducative

- Globalement, les élèves ont « gagné en assurance », ils sont « plus sûrs d’eux, moins bloqués [...] plus ouverts ».
- La conséquence de cette augmentation de leur capital confiance est qu’ils participent davantage en classe (« ils arrivent à s’exprimer davantage devant les autres »).
- En termes d’apprentissages scolaires, Nicole note un progrès en mathématiques mais exprime ses difficultés à évaluer objectivement leurs progrès dans d’autres disciplines. De ce fait, si elle observe un engagement plus fort de ces élèves dans les activités mathématiques, elle ne note aucune différence nette pour les autres disciplines.
- En revanche, chez ces élèves, elle note globalement (en mathématiques comme ailleurs) une plus grande autonomie, mais sans faire de lien explicite entre cette évolution et le dispositif d’aide. Elle évoque notamment le cas de Louise qui, avant les séances de débats sociocognitifs étayés, la sollicitait en permanence et qui le fait beaucoup moins maintenant, « surtout en maths ».

En ce qui concerne le dispositif d’aide, Nicole considère qu’il est efficace et évoque spontanément l’importance de la formulation ou reformulation des procédures mises en œuvre ainsi que la richesse des interactions entre élèves : « ça les a obligés à comprendre ce qu’ils faisaient, à l’expliquer aux autres, et de prendre conscience de, de leurs erreurs de raisonnement, les leurs et celles des autres. Donc je pense que c’est pour ça que ça a été efficace. »

Elle évoque également un point que nous n’avons pas abordé et qui pourra trouver sa place dans notre catégorisation : la perception de l’importance de la taille du groupe. Selon Nicole, c’est un point déterminant : « je le fais en classe, mais à douze, c’est pas pareil qu’à cinq ». De même, elle évoque l’importance de soustraire ces élèves en difficulté du regard des autres : « Le fait [...] de ne pas avoir le regard des autres, le regard des bons, à leurs yeux, ça les a aidés à s’exprimer et euh, et à oser ».

En termes de développement de la dynamique motivationnelle, Nicole évoque aussi spontanément le développement chez les élèves de la perception de leur propre compétence grâce à la conscientisation de leur réussite : « pouvoir se dire : "J’ai réussi, moi aussi je peux réussir en fait" ». Elle évoque ensuite le transfert de cette posture en classe :

« en classe, ils ont osé plus aussi. Parce que ils avaient moins peur de ce qu'ils allaient dire je pense ».

En ce qui concerne la question de l'importance de l'observation du travail ou des procédures de leurs pairs, Nicole souligne que ce partage est important et peut être efficace à condition qu'il soit encadré : « Le fait que toi tu sois là pour diriger les débats, ça leur a permis à chacun de faire ressortir ce qui était bon [...] dans leur raisonnement, même si parfois à la fin, le résultat n'était pas bon. ». Elle évoque également l'importance de l'encadrement à propos des aspects strictement relationnels entre les élèves du groupe.

En dehors des questions envisagées dans notre guide, en fin d'entretien, Nicole a souhaité aborder explicitement l'importance qu'elle accorde au « rebrassage » des notions, rebrassage qu'elle pratique en lien avec l'utilisation de son manuel de référence, et rebrassage qu'elle a observé durant les séances de débats sociocognitifs étayés. Elle a d'ailleurs étendu ce principe à la grammaire, discipline dans laquelle elle s'appuie également beaucoup sur le rebrassage des notions.

En fin d'entretien, elle a également évoqué deux points sur lesquels il nous faudra nous pencher lors de notre analyse :

- le facteur temps qui vient entraver potentiellement la mise en place de ce type de débats en classe ;
- le transfert potentiel de ce type de débats dans d'autres disciplines (« français [...] grammaire »).

3.1.2 Groupe 2 : entretien avec Honorine

L'enseignante de la classe 2 que nous appellerons Honorine, est également une enseignante chevronnée : vingt ans d'ancienneté et uniquement en CM2.

L'école dans laquelle elle enseigne depuis cette année se situe dans un secteur urbain défavorisé. Selon Honorine, le niveau social des élèves de sa classe est très bas (« tous socialement c'est très petit petit petit, très difficile »).

Dans le cadre de son enseignement des mathématiques, elle utilise un manuel ancien, manuel qu'elle n'apprécie guère mais pour lequel il existait de nombreux exemplaires dans

l'école lorsqu'elle y est arrivée en début d'année scolaire. Elle complète donc l'utilisation de ce manuel en créant elle-même quelques compléments, notamment des énoncés de problèmes.

En ce qui concerne ses priorités à propos de l'enseignement de la proportionnalité, elle évoque deux points (nous verrons plus loin qu'elle a entrevu d'autres priorités à l'issue de son observation des séances de débats sociocognitifs étayés) :

- Son attachement aux tableaux de proportionnalité : pour elle, cette représentation sémiotique constitue le support le plus fiable pour résoudre un problème : « un problème de proportionnalité euh, une manière facile de le traduire, c'est le tableau. ». Elle s'étonne donc du fait que, bien que ce support ait été évoqué lors d'une séance de débats sociocognitifs étayés, les élèves n'aient pas souhaité l'utiliser. Nous y reviendrons plus loin.
- Sa considération pour une activité singulière rentrant dans le champ de la proportionnalité : le puzzle de Brousseau. Cette activité élaborée par Guy Brousseau et couramment utilisée pour découvrir le concept de proportionnalité, consiste en l'agrandissement des pièces d'un puzzle géométrique (type « Tangram »). La consigne est en général analogue à celle de la situation représentée ci-dessous et proposée dans le cadre d'une liaison école-collège dans le département du Vaucluse en 2009³⁸ :

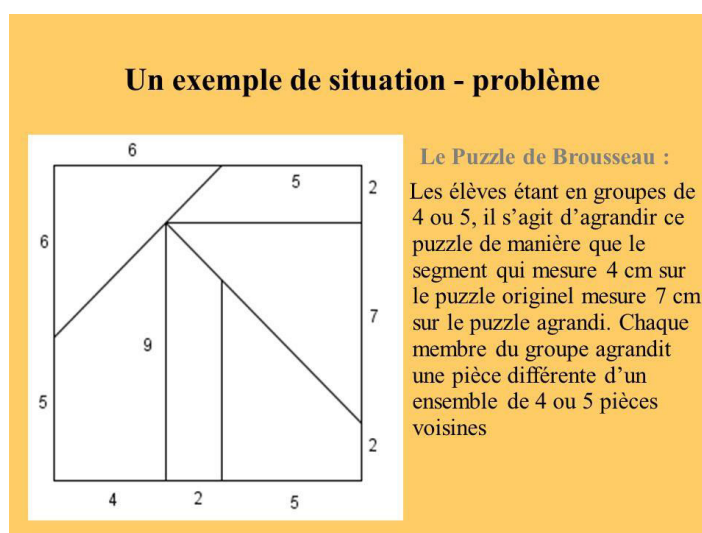


Figure 53 : puzzle de Brousseau

³⁸ Source : <http://slideplayer.fr/slide/1288368/> page consultée le 11 août 2016

Notons au passage qu'Honorine a utilisé cette activité en guise d'entraînement dans le cadre d'une collaboration avec un collègue « spécialiste » en mathématiques.

En ce qui concerne les élèves ayant participé au dispositif d'aide, Honorine nous a confié les éléments suivants :

- Flore est une élève d'un caractère enjoué mais qui – elle aussi – manque de confiance en elle : « il faudrait qu'elle ait plus confiance en elle pour pouvoir s'affirmer plus ». Honorine définit son élève comme étant certes en difficulté, surtout en mathématiques, mais comme étant néanmoins très « scolaire » et se montrant notamment capable d'appliquer une « méthode » pour peu qu'elle l'ait assimilée. C'est effectivement ce que nous avons observé chez elle concernant l'usage de la règle de trois.
- Tom, au contraire de Flore qu'Honorine considère comme une élève « très suivie », semble selon son enseignante, très isolé au sein de sa structure familiale. Elle attribue d'ailleurs une partie de ses difficultés scolaires à cette difficulté sociale : « Tom, c'est sûr, il a des difficultés dans le travail mais bon, il a tellement de difficultés autour que, enfin je suis pas psy, mais on a l'impression qu'il arrive pas à gérer l'ensemble ».

Dans les faits observables, Tom se caractérise par une humeur changeante qui, selon Honorine, est liée à la perception qu'il a de l'activité qu'on lui propose :

- ✓ Il adopte un comportement conforme aux attentes s'il vit bien la situation proposée : « s'il est dans un moment où tout va bien, s'il se sent en réussite, là il peut travailler ».
- ✓ Au contraire, il devient « très difficile à gérer » si l'activité proposée en classe ne lui convient pas (« pour chanter, bon bah ça, ça le gonflait un peu alors il était prêt à tout saccager »). De même, si l'activité lui semble hors d'atteinte ou de contrôle, il adopte également une attitude négative (« si y a le moindre truc qui coince à ses yeux [...] alors là il lâche tout »). Enfin, son humeur peut être également affectée par sa relation aux autres (« s'il est sur une dispute avec un copain, ou même avec moi [...], c'est fini, [...] on peut plus rien faire »).

Au-delà des faits, Honorine interprète cette attitude comme la marque d'un besoin de réconfort en termes de confiance : « Tom, il a beaucoup besoin de ça, qu'on lui montre tout le temps qu'il peut y arriver ».

- Didier, comme Tom, évolue au sein d'une structure familiale complexe (il voit très rarement son père). Par ailleurs, Honorine évoque un manque de maturité. Didier a un an d'avance et, selon les propos de son enseignante, « il est très bébé ». Tout comme Tom, il est passionné par les jeux vidéo et, selon Honorine, il est « dans un monde à part ». En ce qui concerne son comportement, Honorine évoque un enfant très discret, qui s'exprime peu mais qui, d'un autre côté, joue un rôle (« il veut jouer les loubards ») susceptible de le valoriser aux yeux de ses copains (« je subodore qu'il ne travaille pas autant qu'il pourrait parce que ce serait pas bien vu des autres »). Sur le plan scolaire, Honorine situe Didier comme un élève ayant des difficultés mais qui est capable de comprendre (« quand on lui explique, il percute ») et qui serait capable de faire mieux s'il était davantage motivé (« il pourrait faire mieux s'il en avait vraiment envie »).
- Le constat est très différent à propos de Nadège. Tout comme Flore, elle est beaucoup suivie, notamment par son père qui, selon Honorine, la « force » à travailler. Elle définit donc Nadège comme une élève qui a des habitudes de travail mais qui est néanmoins en difficulté en mathématiques.
- Pour Éloïse, Honorine évoque également la relation avec son père qu'elle qualifie de « psychorigide ». Par ailleurs, sa situation familiale n'est guère enviable puisque ses parents sont divorcés et, selon les termes d'Honorine, vivent et expriment une relation très conflictuelle : « son papa et sa maman [...] se déchirent, [...] chacun de leur côté mais [...] aussi à la sortie de l'école et bon, [...] y a la gamine à côté et [...] c'est une position très difficile pour elle. ». De ce fait, Honorine évoque une enfant malheureuse, réservée (« coincée »), ayant du mal à communiquer (« on l'entend pas du tout en classe ») et à travailler en groupe. Elle évoque enfin chez Éloïse, une peur de l'échec : « L'impression que j'ai, c'est qu'elle a un peu peur de tout. Elle a peur de pas réussir, elle a peur de se tromper ».

En ce qui concerne la perception de l'efficacité du dispositif d'aide, Honorine constate plus une évolution en termes de comportements observables qu'une évolution en termes de

résultats. Certes, elle pense que ses élèves ont progressé dans le champ de la proportionnalité, mais au-delà de cela, elle constate « un petit sentiment favorable pour travailler les maths ». En classe, cela se traduit par une plus forte participation et elle conclut en soulignant le fait que « ça leur a fait du bien d'avoir plus confiance en eux ».

Elle considère donc que le dispositif d'aide est efficace. Les points qui lui semblent positifs sont les suivants :

- Le fait de prendre le temps de « revenir sur ce qu'on a fait ». Elle considère d'ailleurs que, dans sa propre pratique de classe, elle a tendance à aller trop vite.
- Le fait qu'ils aient la possibilité d'explicitier ce qu'ils ont fait, point important en ce sens qu'il leur permet de prendre conscience de leur propre efficacité : « On sait qu'on a compris quand on est capable de l'expliquer ».
- Le fait d'interagir entre élèves, de débattre, de « négocier » pour employer ses propres termes. Comme Nicole, Honorine effectue d'ailleurs spontanément un rapprochement avec une autre activité : la dictée, activité pour laquelle elle précise que la négociation est très importante également.

Dernier point, comme Nicole, en fin d'entretien, elle évoque spontanément le facteur temps, regrettant le fait de ne pas avoir suffisamment de temps pour mettre en œuvre des débats entre élèves de façon plus systématique en classe ou en APC (« aide personnalisée »).

3.1.3 Groupe 3 : entretien avec Jacques

L'enseignant de la classe 3 que nous appellerons Jacques, est le plus expérimenté des trois puisqu'en dehors d'une interruption de deux ans, il enseigne depuis 1985 avec selon ses propres termes « une écrasante majorité de CM2 ».

Pour l'enseignement des mathématiques, il utilise le manuel « Clef des Maths » (Belin) mais en y ajoutant des « trucs à sa sauce » car il affirme ne jamais avoir été satisfait d'un manuel.

Sa conception de l'enseignement de la proportionnalité est, comme pour Honorine, assez fortement focalisé sur les représentations sémiotiques mais en ce qui le concerne, c'est la représentation graphique qui prime. Lorsque nous l'interrogeons sur l'importance de cette modalité de représentation, il répond : « Ouais, c'est important de leur enseigner les bonnes

méthodes. ». Il évoque également, mais au second plan, l'usage d'une autre représentation sémiotique : le tableau de proportionnalité, en tant que support pour faire émerger les propriétés de linéarité et faire les calculs appropriés : « sur une recette de cuisine, on passe de 4 à 8 personnes, tout va doubler [...] On a travaillé aussi sur des tableaux de proportionnalité [...] pour les recettes justement par exemple, et du coup, ils avaient plus l'impression de faire du calcul, finalement, que d'utiliser des fonctions ».

À propos de sa classe dans sa globalité, Jacques n'a pas évoqué les facteurs sociaux. Notons néanmoins que l'école est située en secteur urbain très favorisé et que selon Jacques lui-même, il n'y a « pas d'élève faible » dans cette classe. En ce qui concerne les élèves qui ont participé aux séances de débats sociocognitifs étayés, Jacques nous en dresse les portraits suivants :

- Julie est considérée comme une bonne élève mais Jacques pense qu'elle n'en a pas conscience. Elle hésite souvent à s'exprimer à l'oral et lorsqu'elle ose le faire, elle se montre souvent hésitante. Jacques pense donc qu'elle manque d'assurance et il souligne, à propos des séances de débats sociocognitifs étayés : « à ce niveau-là, ça lui a fait du bien ».
- Jacques nous confie ensuite que Léopold a perdu son père lorsqu'il était au CP et qu'il en est resté très perturbé. De ce fait, d'après son enseignant, Léopold a des capacités mais ne les exploite pas de façon optimale.
- En ce qui concerne Joël, Jacques se montre beaucoup plus loquace. Aux yeux de son enseignant, Joël est un élève plus en difficulté (« ce qu'il présente de son travail, globalement est vraiment pas top, que ce soit en termes d'écriture ou même de réponses »). Au-delà de ça, il souligne que Joël ne travaille que lorsqu'il en a envie (« lui il a décidé que les efforts, c'était [...] en dehors de son champ d'action »). Il évoque sa participation accrue lors d'une activité de lecture autour d'un texte sur Nelson Mandela pour démontrer que Joël ne s'investit que si l'activité l'intéresse.
- D'après son enseignant, Antoine est un élève atypique. Enfant prématuré, il aurait gardé des séquelles de cette naissance avant terme, notamment en ce qui concerne la concentration mais aussi sa difficulté relationnelle avec ses pairs (« sur le plan affectif, je pense, il sait pas trop se placer [...] par rapport aux autres »). Par ailleurs, il souligne

son manque d'investissement depuis qu'il sait qu'il ira en sixième (« à partir du 30, le collègue c'était gagné alors il a arrêté de travailler »).

- Jacques exprime ensuite son étonnement devant la présence d'André dans le groupe d'aide. Pour lui, André est un bon élève et il explique son échec au pré-test par un manque de sérieux, au fait qu'il soit « un peu brouillon » et à une difficulté latente à « se mettre dedans » évoquant de façon implicite ce qui ressemble, comme c'était le cas pour Antoine, à un problème de concentration.
- Enfin, comme pour Antoine, Jacques évoque le fait qu'Hugues a arrêté de travailler une fois qu'il a été certain de son passage en sixième. En dehors de cet aspect particulier, il évoque le fait que plusieurs déménagements ne lui ont pas permis d'avoir une année sereine.

Concernant l'efficacité du dispositif, Jacques a anticipé sur notre questionnement puisqu'il en a d'emblée fait émerger un aspect positif n'ayant rien à voir avec le concept de proportionnalité. En effet, Jacques souligne le fait que les élèves qui, avant les séances, s'exprimaient peu en classe à l'oral, ont nettement développé cette compétence à l'issue des séances, non seulement en mathématiques mais aussi dans les autres disciplines. Il pense donc qu'au-delà de l'aspect disciplinaire ou cognitif, l'aide développe les « compétences transversales au sein du groupe ». Le terme de compétence transversale était employé il y a quelques années pour définir les compétences en termes de savoir-faire et de savoir-être. Jacques évoque donc de manière implicite les compétences relevant des savoir-faire et savoir-être au sein du groupe, compétences parmi lesquelles nous pouvons probablement placer la possibilité d'interagir entre pairs.

De manière tout aussi spontanée, il rejoint le point de vue de ses collègues Nicole et Honorine et conclut cette partie de son discours en affirmant : « Le fait d'être en petit groupe avec une sorte de rituel, ou chacun avait la parole euh, également, comme les autres hein, ça les a mis en confiance et ça s'est ressenti après ».

Plus tard dans l'entretien, nous avons à nouveau abordé la question de l'efficacité du dispositif et des raisons susceptibles d'expliquer cette efficacité. Jacques évoque le fait que ces élèves soient plus rapides mais il insiste surtout sur la question de la remise en confiance des élèves, notamment grâce à la verbalisation : « quand on [...] n'est pas trop sûr de soi et

qu'on a la chance de trouver les bonnes réponses et de les exprimer devant un petit groupe, euh, c'est logique quoi ». Dans le même échange, il évoque l'effet bénéfique chez les élèves du constat de leurs propres progrès : « y a eu aussi une mise en confiance qui a fait que [...] quand t'es revenu faire le troisième test, ils étaient contents, [...] parce qu'ils ont vachement mieux réussi et ils l'ont vu alors c'était super pour eux ». À d'autres reprises, il évoquera d'ailleurs cette question de la confiance et notamment l'effet bénéfique de ce renforcement de la confiance sur l'engagement des élèves dans les activités de classe : « ça a enfoncé le clou sur certaines choses et puis ça leur a donné confiance en eux, [...] par rapport au groupe [...] à l'oral, mais je dirais aussi par rapport à eux-mêmes sur leur réussite à l'écrit. Ils réussissent mieux à l'écrit donc, ils s'y mettent plus facilement. Et à l'oral, c'est pareil ».

Durant l'entretien, Jacques évoque d'autres points forts du dispositif d'aide :

- le fait de pouvoir « réfléchir ensemble » ;
- le fait de « prendre le temps » ;
- l'importance de la formulation ou de la reformulation des procédures mises en œuvre (« il faut que l'enfant s'explique, qu'il s'explique avec ses mots ») ;
- le fait que les élèves soient guidés dans leur réflexion collective : « ce que tu as fait, c'est que tu les as guidés. Et une fois qu'ils sont dedans, ils y sont ».

Il évoque néanmoins deux limites du dispositif d'aide observé :

- le fait que ces séances aient été proposées trop tard dans l'année, à une période où les CM2 « ont la tête ailleurs » ;
- le fait que les élèves aient eu une majorité d'énoncés portant sur des calculs de prix (en effet, Jacques accorde – à juste titre – une importance certaine au fait de faire travailler les élèves sur des grandeurs et des unités variées).

Enfin, comme ses deux collègues des autres classes, il rapproche ce dispositif d'aide de ce qu'on peut faire en français (dictée, grammaire, conjugaison) : « Je pense qu'il y a des choses à reprendre dans d'autres disciplines. [...] on émet une hypothèse de réflexion, on en discute et on essaie de la valider, on la confronte avec les autres [...]. C'est important de comprendre comment on a fait pour y parvenir, comment on a réfléchi pour arriver à ça. ».

3.2 Catégorisation et analyse des éléments issus des entretiens

Comme nous l'avons vu plus haut, nous envisageons *a priori* d'aborder les points suivants dans l'analyse des propos recueillis :

- profils des enseignants et conceptions concernant l'enseignement des mathématiques et de la proportionnalité ;
- profils des élèves ;
- perception de l'efficacité du dispositif, notamment en termes de développement des compétences des élèves sur le plan cognitif dans le champ de la proportionnalité mais aussi dans des domaines relevant d'autres champs de compétences ;
- valeur accordée à l'importance de la mise en mots ;
- valeur accordée à l'importance de l'interaction (concrétisée notamment par le fait de réfléchir collectivement à la validité d'une production singulière et de prendre en compte le point de vue de l'autre) ;
- repérage par les enseignants d'expressions d'émotions chez leurs élèves (émotions négatives ou positives) ;
- repérage par les enseignants d'expressions de la motivation intrinsèque des élèves (indices que nous rapprocherons des trois perceptions du modèle de Viau) ;
- expression de compétences métacognitives.

Par ailleurs, comme nous le supposions, notre pré-analyse a permis de faire émerger d'autres éléments que nous aborderons également :

- les possibilités de transfert de ce dispositif d'aide dans d'autres disciplines ;
- le facteur temps ;
- l'intérêt lié à la taille du groupe.

La grille de catégorisation des éléments retenus dans nos entretiens avec les enseignants figure en annexe 17.

3.2.1 Profils des enseignants et conceptions de l'enseignement des mathématiques

Comme nous l'avons vu, ces trois enseignants ne sont pas des débutants puisqu'ils ont entre 15 et 30 années d'ancienneté.

Cependant, ils n'ont pas la même conception de l'enseignement des mathématiques puisque l'une d'entre eux (Nicole) est très liée à son manuel, lequel manuel (« Cap Maths » - Éditions Hatier) est assez fortement empreint d'une culture socioconstructiviste et s'appuie essentiellement sur la résolution de problèmes et sur les recherches en groupes.

De leur côté, Honorine et Jacques utilisent des méthodes plus traditionnelles – dont ils ne sont d'ailleurs pas pleinement satisfaits – en y apportant des compléments personnels.

Cette opposition de méthodes se retrouve dans l'opposition de ce qu'ils considèrent comme fondamental dans l'enseignement de la proportionnalité :

- Du côté de Nicole, la priorité va au sens des situations abordées (« leur faire comprendre le sens surtout ») et au repérage des relations entre les nombres mis en jeu, notamment la relation multiplicative, faisant implicitement référence à une propriété de linéarité (« surtout repérer ce rapport multiplicatif, ce lien entre les nombres »).
- Du côté d'Honorine et Jacques, la priorité va à l'apprentissage de la proportionnalité par l'intermédiaire de représentations sémiotiques : les tableaux de proportionnalité chez Honorine (« pour les problèmes, je les fais travailler moi avec des tableaux ») mais aussi, à un degré moindre chez Jacques qui lui, valorise surtout l'intérêt des représentations graphiques (« sur les graphiques, ils se sont aperçus de certaines règles sur les situations de proportionnalité, hein, ça passe par zéro et [...], ça monte [...], régulièrement. Puis avec les graphiques, on s'est aperçu qu'on pouvait même les prolonger et que finalement on trouvait des réponses après, [...] c'est important de leur donner des bonnes méthodes »).

Nous pouvons d'ailleurs remarquer qu'Honorine privilégie l'utilisation de tableaux de proportionnalité mais que ce choix relève de sa seule conception de l'enseignement et non des orientations des élèves (elle souligne en effet qu'ils ne les utilisent pas « spontanément »).

Notons enfin, en ce qui concerne les similitudes de points de vue, le fait que Nicole et Jacques se rejoignent sur la question de la complexité des énoncés, évoquant le fait que partir de situations simples est un point positif, Jacques montrant d'ailleurs du doigt les énoncés inutilement complexes que l'on peut rencontrer dans certains manuels de mathématiques (« parfois dans les [...] bouquins de maths, souvent, ils alourdissent le truc »). Toutefois, malgré cette apparente convergence de point de vue, il existe une petite différence liée au fait que Nicole l'a exprimé spontanément en début d'entretien alors que Jacques l'a exprimé plutôt en fin d'entretien, en faisant référence aux activités proposées lors des séances de débats sociocognitifs étayés (« le fait que ce soient des situations problèmes très courtes, je pense que c'est bien »).

Une autre similitude, analogue sur la forme, concerne l'attachement de Jacques à la reconnaissance par les élèves des relations entre les nombres (« voir qu'y avait des liens entre les données, [...] par exemple sur une recette de cuisine, on passe de 4 à 8 personnes, tout va doubler, tu vois ce genre de choses »).

Enfin, dans le même ordre d'idées et toujours dans la deuxième partie de l'entretien, Jacques a abordé un autre aspect de sa pratique en mathématiques qu'il n'avait pas évoquée lors de la question portant sur ce point : le sens de l'activité. La différence fondamentale avec Nicole qui, rappelons-le, positionnait cet aspect de l'apprentissage de la proportionnalité dans ses priorités, c'est que Jacques focalise essentiellement la question du sens sur l'identification des unités.

3.2.2 Profils des élèves

Sur le plan social, nous constatons un fort déséquilibre entre la classe d'Honorine d'une part et celles de Nicole et Jacques d'autre part. Ces deux dernières sont caractérisées majoritairement par la présence d'élèves issus de familles socialement favorisées, alors que la classe d'Honorine comprend quasi-exclusivement des élèves issus de familles socialement défavorisées.

Sans vouloir faire de lien de cause à effet simpliste, il n'en demeure pas moins que cette opposition sociale se retrouve dans l'opposition des résultats en ce qui concerne notre pré-test, le taux de réussite étant beaucoup plus bas chez les élèves de la classe d'Honorine que

chez les élèves des deux autres classes. Jacques insiste d'ailleurs sur le fait qu'il n'y a « pas d'élèves faibles cette année » dans sa classe.

Ce constat renvoie hélas une fois de plus au principe du déterminisme social évoqué par Pierre Bourdieu et Jean-Claude Passeron dans *Les Héritiers* (1964) et montré du doigt par l'institution dans le rapport annexé à la loi d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République, rapport que nous avons évoqué dans notre introduction : « La France se classe dans les derniers rangs des pays de l'OCDE (vingt-septième sur trente-quatre pays) du point de vue de l'équité scolaire, ce qui signifie que l'incidence de l'appartenance sociale sur les résultats scolaires y est plus forte que dans d'autres pays de l'OCDE³⁹ ». Il s'agit certes d'un débat qui dépasse le cadre de notre recherche ; néanmoins, Honorine souligne le fait que, pour certains élèves, les problèmes familiaux sont tels qu'ils viennent entraver les apprentissages, notamment lorsqu'elle dresse le portrait de Tom : « Ces enfants-là, y a tellement de difficultés à côté euh, euh... Que les exigences de travail, parfois c'est en trop ». Il s'agit par conséquent d'une donnée qui – même si elle ne concerne pas directement notre recherche – ne doit pas être négligée puisqu'elle influe d'une certaine manière sur les apprentissages, comme le confirme Viau lorsqu'il souligne que la dynamique motivationnelle d'un élève peut être « particulièrement influencée par la situation familiale difficile qu'il vit » (Viau, 2009, p. 14).

Sur le plan social au sens large, nous pouvons également noter, pour certains élèves, des difficultés relationnelles ou comportementales liées à différents facteurs :

- La présence dans la classe d'une sœur jumelle (Marie) ou d'un frère jumeau (Thierry). À propos de ce dernier, Nicole relie d'ailleurs implicitement la relation complexe entre Thierry et son frère et le fait que Thierry souffre d'un certain déficit en ce qui concerne le capital confiance : « ils sont dans la compétition [...] c'est pas forcément évident parce-que L... [le frère de Thierry] est meilleur en maths ».
- Éloïse et Antoine ont une relation assez distante ou complexe avec leurs pairs.

³⁹ *La programmation des moyens et les orientations de la refondation de l'école de la République*, rapport annexé à la loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République - Consultée sur <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2013/7/8/MENX1241105L/jo#JORFSC TA000027677988> le 11 août 2016.

- Marie et Antoine ont des séquelles de problèmes d'ordre médical (surdité pour Marie, séquelles d'une naissance prématurée pour Antoine).
- Léopold souffre de la perte prématurée de son père.
- Hugues a été entravé dans ses apprentissages par des changements d'école rapprochés.

En dehors de cet aspect social, une caractéristique forte émerge de ces trois groupes d'élèves ; elle a trait au manque de confiance et au besoin d'être rassuré. En effet, pour huit des quinze élèves ayant participé aux débats sociocognitifs étayés, leurs enseignants ont évoqué explicitement cet aspect des choses en dressant leurs portraits :

- Chez Nicole, cela concerne Louise, Renée, Hervé et Thierry.
- Chez Honorine, ce problème est exprimé plus ou moins explicitement pour Flore, Tom et Héloïse.
- Chez Jacques, seule Julie est identifiée explicitement comme ayant besoin d'être mise en confiance.

Dans les profils des élèves, nous pouvons également noter l'évocation par les enseignants de problèmes liés à des difficultés de « concentration ». À la suite de Viau (*Ibid.*, p. 52), nous assimilerons ce que les enseignants nomment concentration à l'engagement cognitif qui – comme nous l'avons vu précédemment – est une manifestation de la dynamique motivationnelle des élèves :

- Dans la classe d'Honorine, c'est le cas de Tom (« Il va avoir du mal à rester dans l'activité très longtemps ») mais aussi d'Éloïse (« On l'entend pas du tout en classe » ou encore, « dès qu'elle a l'occasion, elle fait autre chose [...], elle sort un cahier, elle dessine, [...] elle est plus là quoi »).
- Dans la classe de Jacques, c'est le cas de Joël (« Il a décidé que les efforts, c'était euh, en dehors de son champ d'action »), d'André (« Il s'y est pas mis sérieusement sur le premier test » ou encore « il faut souvent le remettre dedans ») et d'Antoine pour lequel Jacques évoque un lien possible avec sa naissance prématurée : « il a gardé des séquelles notamment sur la concentration ».

En dehors de ces difficultés d'engagement, nous avons également relevé des difficultés touchant certains aspects de la motivation extrinsèque. Selon le cadre de référence de Viau (*ibid.*, p. 14), différents facteurs peuvent être incriminés :

- Des facteurs relatifs à la vie personnelle de l'élève comme nous l'avons vu plus haut, notamment chez Tom (« il a tellement de difficultés autour que, [...] on a l'impression qu'il arrive pas à gérer l'ensemble »).
- Des facteurs relatifs à l'école tels le fait de ne plus voir peser sur ses épaules le spectre du redoublement. Selon le point de vue de Jacques, c'est le cas pour Antoine (« à partir du 30, le collègue c'était gagné alors il a arrêté de travailler ») et pour Hugues (« il s'est un peu arrêté [...], un peu comme Antoine, il sait qu'il est en sixième alors euh, voilà »).
- Des facteurs relatifs à la classe. C'est le cas de Didier qui, selon Honorine, ne travaille pas pour se donner une image de « loubard » (« je subodore qu'il ne travaille pas autant qu'il pourrait parce que ce serait pas bien vu des autres »).

Enfin, d'autres remarques des enseignants laissent supposer un déficit touchant à différents piliers de la dynamique motivationnelle intrinsèque de certains élèves :

- La perception de la valeur de l'activité chez Tom (« chanter, [...] ça le gonflait un peu alors il était prêt à tout saccager ») et peut-être aussi chez Didier (« il pourrait faire mieux s'il en avait vraiment envie »).
- La perception de sa compétence (supposée basse) chez Tom notamment : « il a beaucoup besoin de ça, qu'on lui montre tout le temps qu'il peut y arriver ».

Venons-en maintenant aux propos évoquant les difficultés de ces élèves en mathématiques. Malgré le fait qu'aucun d'eux ne soit identifié comme étant en grande difficulté scolaire (en dehors de Marie qui, selon son enseignante est « un peu plus noyée », dispose d'un PPRE et sur laquelle nous reviendrons dans notre synthèse finale), des difficultés moins généralisées sont évoquées pour huit des quinze élèves :

- difficultés de raisonnement pour Louise et Renée ;
- difficultés liées à des facteurs non explicités pour les six autres (Thierry, Flore, Didier, Nadège, Joël et André).

Il semblerait donc que, dans les profils des élèves, les aspects psychologiques aient une importance au moins aussi élevée que les éléments liés directement aux apprentissages en mathématiques. Parmi ces aspects, les problèmes liés à l'image de soi ou à l'expression de la motivation sont identifiés de façon récurrente. Nous y reviendrons donc dans le chapitre suivant qui évoque la perception chez les enseignants interrogés de l'efficacité du dispositif d'aide.

3.2.3 Perception de l'efficacité du dispositif

En ce qui concerne la perception chez les enseignants de l'efficacité du dispositif d'aide, la réponse est positive et unanime :

- Nicole : « ça les a obligés à comprendre ce qu'ils faisaient, à l'expliquer aux autres, et de prendre conscience [...] de leurs erreurs de raisonnement, les leurs et celles des autres. Donc je pense que c'est pour ça que ça a été efficace. »
- Honorine : « oui, c'est efficace, c'est sûr. »
- Jacques : « globalement, je dirais oui, ça a été efficace. Ça c'est clair. »

Au-delà de ce point de vue global, il semble maintenant intéressant d'analyser en quoi ce dispositif d'aide est efficace aux yeux des enseignants.

En ce qui concerne les progrès sur le plan cognitif, les trois enseignants se rejoignent sur le fait que le traitement des situations de proportionnalité a gagné en efficacité :

- Nicole : « ils y arrivent mieux. Ça c'est certain. Je le remarque notamment dans les situations de [...] proportionnalité en calcul mental ».
- Honorine : « ils ont bien retenu la proportionnalité » ou encore « je crois qu'ils ont bien retenu la technique ».
- Jacques : « sur les problèmes qu'on a pu faire en classe depuis euh, c'est sûr que, déjà j'ai un écart entre les premiers et les derniers qui ont fini euh, moins important, hein euh, qu'avant tes séances d'aide » ou encore « ça a enfoncé le clou sur certaines choses ».

En revanche, les éventuels transferts vers d'autres domaines mathématiques ou vers d'autres disciplines ne sont pas évoqués par Honorine et Jacques. Quant à Nicole, elle considère qu'il est « très difficile » d'affirmer qu'un tel transfert ait pu avoir lieu.

En revanche, si les progrès sur le plan cognitif semblent restés focalisés sur la proportionnalité, d'autres progrès, ne touchant pas strictement aux aspects cognitifs, ont été constatés par les enseignants et sont parfois identifiés comme étant susceptibles d'agir positivement dans les autres disciplines.

Tout d'abord, le gain observé chez les élèves en termes de capital confiance est mis en avant :

- Nicole fait ce constat à plusieurs reprises, même si elle met Marie « à part » (nous y reviendrons) : « Les quatre autres en tout cas ont gagné en assurance, ils ont plus d'assurance, ça c'est certain. Ils sont plus sûrs d'eux, moins bloqués, et bon, du fait qu'ils sont moins bloqués, nécessairement, ils sont plus ouverts », ou encore « Ils sont [...] plus sûrs d'eux », et plus loin « Plus d'assurance en général, alors pas seulement sur les maths ça, [...] c'est sûr, ça se ressent dans d'autres matières [...] On se sent moins humilié en maths alors oui, on se sent mieux ailleurs » et enfin « En classe, ils ont osé plus aussi. Parce que ils avaient moins peur de ce qu'ils allaient dire je pense ».
- Honorine fait un constat analogue : « ça leur a fait du bien d'avoir plus confiance en eux ».
- Jacques revient sur ce fait à plusieurs reprises : « Ça les a mis en confiance et ça s'est ressenti après », ou encore « Y a eu aussi une mise en confiance » et enfin « Ça leur a donné confiance en eux, [...] par rapport au groupe [...], à l'oral, mais je dirais aussi par rapport à eux-mêmes sur leur réussite à l'écrit ».

Dans le discours des enseignants, en termes de nombre d'occurrences, cet aspect d'ordre psychologique semble donc prendre le pas sur les aspects cognitifs.

3.2.4 Valeur accordée à l'importance de la mise en mots

Là encore, de manière unanime, les enseignants évoquent l'importance de la verbalisation dans les apprentissages. Cette verbalisation comporte trois aspects que nous avons souhaité distinguer, même si dans les discours des enseignants, qu'ils soient explicites ou inférés, ils tendent parfois à se confondre : l'explicitation par les élèves des procédures employées, l'argumentation et le rebrassage. Notons que ces trois points ont été abordés par chacun des trois enseignants interrogés.

Concernant l'explicitation des procédures mises en œuvre, Nicole, Honorine et Jacques en soulignent explicitement l'importance :

- Nicole : « Je pense que c'est pour ça que ça a été efficace. Le fait de verbaliser les démarches, de verbaliser ».
- Honorine (qui précise au passage qu'elle utilise cette pratique en classe) : « Le point fort, c'est euh, c'est [...] revenir sur ce qu'on a fait » ou encore « Reprendre tout tranquillement, calmement ensemble, je pense que c'est surtout ça que je retiens ». Honorine évoque d'ailleurs ici l'aspect lié au travail collectif (« ensemble »), nous y reviendrons dans le chapitre suivant.
- Jacques : « Une sorte de rituel où on revient sur ce qu'on a fait », ou encore « Il faut que l'enfant s'explique, qu'il s'explique avec ses mots » et enfin « Quand ils l'ont explicitée à l'oral, c'était assez euh, assez flagrant que euh, ils ont compris la situation. ».

Remarquons au passage que ces trois enseignants évoquent le fait de « revenir » sur le travail effectué. Or, comme nous l'avons vu précédemment avec Giordan (1998) et Perraudeau (206), cette réflexion sur l'action postérieurement à sa mise en œuvre est propice au développement des compétences métacognitives chez les élèves.

En ce qui concerne l'argumentation qui, comme nous l'avons précisé lorsque nous avons détaillé la trame de nos séances, peut venir se superposer à l'explicitation, elle est également évoquée de façon plus ou moins explicite par les trois enseignants interrogés :

- Concernant ses élèves, Nicole affirme que « les obliger à argumenter [...], ça les a obligés à comprendre ce qu'ils faisaient, à l'expliquer aux autres », évoquant ainsi l'argumentation en tant que moteur de la compréhension.
- De la même manière, Honorine confirme : « Pouvoir expliquer, c'est important. On sait qu'on a compris quand on est capable de l'expliquer ».
- Jacques partage ce point de vue avec ses collègues en affirmant : « C'est important de comprendre comment on a fait pour y parvenir, comment on a réfléchi pour arriver à ça ».

Nous percevons bien à travers ces propos l'expression du fait qu'aller au-delà de la simple description des procédures pour tendre progressivement vers leur justification, leur analyse et finalement leur compréhension, permet également de développer ces fameuses compétences métacognitives. La mise en mots semble donc bien revêtir dans ce contexte cette fameuse « fonction d'aide à la pensée » évoquée par Vergnaud (1990, p. 19).

Enfin, les trois enseignants interrogés évoquent la fonction positive du rebrassage des connaissances acquises :

- Jacques parle de « systématisation », terme que nous pouvons entendre en l'occurrence comme évoquant une organisation des connaissances pour en faire un système cohérent.
- Pour Nicole, le rebrassage est une autre manière de revenir sur ce que les élèves ont appris, principe qu'elle érige en tant que référence dans sa pratique pédagogique, en mathématiques comme en français : « Ce que j'aime bien, c'est le rebrassage, c'est ça que j'aime dans le Cap Maths, c'est bien de revenir sur ce qu'on a fait. En français, c'est pareil, la méthode que j'utilise, c'est beaucoup de rebrassage ».
- Honorine considère également le rebrassage des connaissances comme une modalité d'aide pertinente pour les élèves en difficulté : « Ils ont besoin de revenir tout le temps, enfin pour ceux qui sont en difficulté, [...] sur ce qu'ils ont du mal à faire ».

Enfin, même si elle ne porte pas aux nues le fait de réutiliser systématiquement la même méthode (la règle de trois en l'occurrence), elle considère néanmoins cette utilisation systématique comme une « bouée de secours » pour ces élèves en

difficulté, positivant ainsi, à sa manière, cette référence à une procédure qui demeure, quoi qu'il en soit, efficace donc transférable.

3.2.5 Valeur accordée à l'importance de l'interaction

Comme pour la mise en mots des procédures, les enseignants ont scindé la question de l'interaction en plusieurs sous-catégories :

- les échanges langagiers ;
- la prise en compte du point de vue de l'autre ;
- la collaboration ;
- le guidage.

En ce qui concerne les échanges langagiers, les enseignants interrogés insistent tous sur l'importance des échanges entre les élèves. Le rôle du médiateur n'est abordé qu'au sujet du guidage sur lequel nous reviendrons plus loin.

Nicole évoque avec satisfaction l'efficacité des élèves et « le fait qu'ils échangent entre eux ». Elle utilise d'ailleurs la locution « entre eux » à chaque fois qu'elle aborde cette question, faisant ainsi allusion au fait que l'interaction directe entre élèves sans passer par le médiateur est positive, principe que nous avons valorisé selon le modèle de Barlow (1993, p. 83).

Honorine rejoint sa collègue et emploie quant à elle l'adverbe « ensemble » pour valoriser cette forme d'interaction : « Reprendre tout tranquillement, calmement ensemble, je pense que c'est surtout ça que je retiens ».

Quant à Jacques, il souligne à sa manière cette interaction entre élèves : « Chacun avait la parole à tour de rôle » et, comme Honorine, il utilise l'adverbe « ensemble » dans une de ses interventions : « Réfléchir ensemble, le fait de voir cette discipline de différentes façons ».

Cette dernière citation de Jacques aborde par ailleurs la question de la divergence de points de vue, ce qui nous amène tout naturellement au deuxième aspect de la perception de ces interactions : la prise en compte du point de vue de l'autre.

Jacques évoque ce principe en tant que constante dans la pratique pédagogique : « On émet une hypothèse de réflexion, on en discute et on essaie de la valider, on la confronte avec les autres ».

De son côté, Nicole considère cette posture comme un objet d'apprentissage fondamental chez les élèves (« Il faut qu'ils apprennent à regarder ce que font les autres. [...] pour ça c'était positif. ») mais elle souligne le fait que les élèves doivent le faire sans se sentir en situation d'infériorité sous prétexte que leur procédure est moins pertinente que celle d'un de leurs pairs : « Oui. Si c'est pas dans une posture de [...] s'inférioriser, comme ça se passait dans la classe. ». Elle semble d'ailleurs, en l'occurrence, faire allusion au fait que le dispositif d'aide constitué par les débats sociocognitifs étayés est plus approprié à l'acquisition de cette posture, les élèves n'étant plus soumis dans ce contexte au regard de leurs pairs plus performants comme c'est souvent le cas en classe. Il s'agit là d'un avantage du travail en petits groupe sur lequel nous reviendrons plus loin.

Enfin, du côté d'Honorine, cette « négociation » est également valorisée mais elle y entrevoit – en plus – la possibilité d'un apprentissage à caractère social, particulièrement important dans le contexte de son école située, rappelons-le, en secteur urbain socialement défavorisé : « Arriver à se mettre d'accord, même quand au départ on n'est pas d'accord, ça apprend à s'écouter et ça aussi, c'est important, surtout dans un quartier comme ici ».

Nous retrouvons dans les propos d'Honorine l'idée de collaboration telle que l'entend Baudrit, à savoir une activité groupale orientée vers un but commun et consistant à « Explorer, échanger, partager des idées, trouver un consensus lorsqu'elles présentent un caractère contradictoire » (Baudrit, 2007, p. 127). Elle reprend d'ailleurs cette idée dans l'intervention suivante : « Ça leur donne un petit peu la notion d'équipe, le travail ensemble pour aller à un même but. C'est pas seulement un travail de groupe, c'est un travail d'équipe [...] globalement, on augmente ses chances en étant plusieurs. Donc les interactions, c'est absolument essentiel. ».

Cette notion de but commun est reprise par Jacques lorsqu'il affirme : « C'est très positif par rapport à ce qu'ils ont pu faire ensemble ». C'est en effet cette idée de « faire ensemble » qui constitue le substrat d'une véritable situation de nature collaborative.

Dans ce cadre d'apprentissage collaboratif, Baudrit nous rappelle que l'enseignant doit être en retrait, effectuant ainsi un « transfert d'autorité » en direction du groupe (*Ibid.*, p. 121). Il n'en demeure pas moins que les enseignants soulignent l'importance de ce qu'ils appellent le guidage.

C'est ainsi que Jacques affirme : « L'effort de la réflexion, il doit de plus en plus être guidé », puis, mettant en relief explicitement la posture du médiateur : « Ce que tu as fait, c'est que tu les as guidés. Et une fois qu'ils sont dedans, ils y sont ». Le médiateur aurait donc pour rôle de faire rentrer les élèves dans l'activité et de les y maintenir.

De son côté, Nicole évoque le fait que le rôle du médiateur est également de permettre au débat d'aller au-delà du simple résultat et de faire émerger des raisonnements pertinents : « Le fait que toi tu sois là pour diriger les débats, ça leur a permis à chacun de faire ressortir ce qui était bon dans [...] leur raisonnement, même si parfois à la fin, le résultat n'était pas bon. ». Plus que dans du guidage, nous nous situons donc davantage dans ce que Perraudon (1997) et Nunziati (1990) nomment guidance, c'est-à-dire une pratique consistant à aider l'élève à évoquer l'action qu'il vient de réaliser, plutôt qu'à le mener – parfois contre son propre raisonnement – vers la bonne réponse.

Il semblerait donc que, dans les propos des enseignants, l'interaction soit reconnue comme un point d'appui positif en termes d'apprentissages pour les élèves. Mais il semblerait également qu'ils ne perçoivent cette interaction comme étant positive qu'à la condition qu'un « guidage » – auquel nous préférons le terme de « guidance » et ce qu'il évoque – soit proposé aux élèves.

Ce point de vue semble justifier le principe d'étayage de l'interaction et de la verbalisation sur lequel s'appuie notre dispositif d'aide. Sans cet étayage, la cohésion du groupe – également évoquée par Nicole – de même que l'efficacité des apprentissages ne seraient peut-être pas équivalents.

3.2.6 Repérage par les enseignants d'expressions d'émotions chez leurs élèves

Les éléments positifs que nous avons évoqués dans les chapitres précédents devraient en toute logique se manifester par l'expression d'émotions positives chez les élèves. Nous avons constaté dans l'observation de nos vidéos que cette expression d'émotions positives

avait eu tendance à se développer chez les élèves au fur et à mesure de l'avancée des séances. Mais qu'en est-il en ce qui concerne le point de vue de chacun des enseignants interrogés ?

Du côté de Nicole, cet aspect émotionnel n'a pas été abordé.

En revanche, Honorine, constate, à propos de ses élèves, au sujet des séances de débats sociocognitifs étayés : « Ils étaient tout frétilants [...] Ils étaient contents de venir ».

De même, Jacques constate : « Ils étaient contents de le faire » ou encore « Je les ai vus contents d'être là ». Toutefois, il émet une réserve à propos d'Antoine : « Ils étaient contents sauf Antoine peut-être, toujours, mais les autres ils faisaient ça avec plaisir ». Il semble difficile, avec les éléments dont nous disposons, d'interpréter ce point de vue. Parmi les élèves ayant participé au dispositif d'aide, en termes de résultats, Antoine faisait partie des élèves qui étaient au départ les plus performants (3/7 bonnes réponses au pré-test). Faut-il y voir là une perception chez lui d'avoir relativement peu progressé ? Difficile à dire d'autant qu'il a malgré tout doublé son pourcentage de réussite lors du premier post test.

Si nous nous penchons sur les grilles d'observation, nous constatons chez cet élève un engagement moins fort dans la deuxième séance observée que dans la première :

- participation moins élevée en termes de prise de parole ;
- plus aucune demande de prise de parole spontanée (il n'a pas levé le doigt une seule fois).

Est-ce dû au fait qu'il a peu perçu ses progrès et donc accordé peu de valeur à l'activité (perception fondamentale dans le développement de la dynamique motivationnelle selon le modèle de Viau ? (2009)). Est-ce, comme Jacques le suppose, dû au fait que la certitude du passage en 6^{ème} a engendré une baisse significative de son engagement, ce qui signifierait la prépondérance d'un facteur de motivation extrinsèque ? Là encore, il est difficile d'apporter une réponse fiable.

Toujours est-il que la motivation semble bien jouer un rôle fondamental dans l'attitude de ces élèves. Il est donc temps de nous pencher sur les différentes manifestations de cette motivation.

3.2.7 Repérage par les enseignants d'expressions de la motivation intrinsèque des élèves

Comme nous l'avons précisé précédemment, nous allons calquer cet aspect fondamental de notre analyse sur le modèle de Viau (2009). Nous scinderons donc les éléments recueillis en cinq sous-catégories :

- deux liées aux manifestations de cette dynamique motivationnelle (l'engagement cognitif et la persévérance) ;
- trois liées aux sources de la dynamique motivationnelle (perception de la valeur de l'activité, perception de sa compétence et perception de contrôlabilité).

Penchons-nous dans un premier temps sur les manifestations de l'augmentation de la dynamique motivationnelle des élèves.

En ce qui concerne la persévérance, aucune évolution n'a été observée. En revanche, à propos de l'engagement cognitif des élèves, les enseignants se sont montrés beaucoup plus loquaces :

- La première évolution perceptible se situe au niveau de la participation orale aux activités de classe ordinaire. Ce point a été soulevé par Honorine (« Ils participent plus »), par Nicole (« Ils arrivent à s'exprimer davantage devant les autres ») et par Jacques (« Je les ai sentis euh, plus actifs à l'oral » ou « Une participation plus élevée [...] à l'oral »)
- La deuxième évolution évoquée concerne – du côté de Jacques – l'engagement dans les activités écrites (« Ils avaient du mal à s'y mettre. Maintenant moins »).

Malgré cette apparente convergence de points de vue, nous relevons néanmoins une certaine divergence quant à l'étendue de cette évolution en termes de disciplines scolaires. En effet, si Jacques considère que cette évolution est observable hors contexte mathématiques (« Ça leur a fait du bien ailleurs [...] que sur la proportionnalité, c'est-à-dire par exemple sur la prise de parole, certains [...] ont plus levé la main en classe après les séances d'aide mais pas seulement sur les maths, sur le français, les matières d'éveil et tout »), en revanche, Nicole se montre beaucoup plus circonspecte (« Dans la participation en maths oui, c'est sûr. Après dans [...] les autres matières [...] je peux pas te confirmer »). Il nous faut donc rester prudent dans nos conclusions.

En ce qui concerne les sources de la dynamique motivationnelle, si nous nous penchons en premier lieu sur la perception de la valeur de l'activité, nous constatons que seule une intervention d'Honorine semble pouvoir être rattachée à cette première source : « Ils ont quand même un petit avis, un petit sentiment favorable pour travailler les maths. ». En effet, nous pouvons supposer que ce qu'Hélène étiquette sous l'appellation générique de « sentiment positif » peut être, du côté des élèves, lié à l'intérêt pour l'activité ou à la perception de son utilité. Cela reste toutefois à démontrer.

En revanche, nous disposons de plus d'éléments exploitables quant aux indices allant dans le sens du développement chez les élèves de la perception de leur propre compétence.

Si Honorine est restée muette quant à cet aspect de la dynamique motivationnelle des élèves, en revanche, Jacques a exprimé son point de vue avec une certaine conviction : « Ils ont vachement mieux réussi et ils l'ont vu alors c'était super pour eux ». Il a ensuite fait le lien entre cette affirmation et le regain d'engagement constaté chez ses élèves : « Ils réussissent mieux à l'écrit donc, ils s'y mettent plus facilement. Et à l'oral, c'est pareil ». Tout semble donc, selon Jacques, fonctionner comme si la perception de sa propre compétence engendrait chez les élèves un regain d'engagement. Ce principe est parfaitement conforme au modèle de la dynamique motivationnelle de Viau. Il semblerait donc bien, pour reprendre les mots de Nicole, que le fait de « pouvoir se dire : "J'ai réussi, moi aussi je peux réussir en fait" » engage les élèves à s'investir davantage dans les activités de classe ordinaires.

Par ailleurs, il semble bien que cette compétence éprouvée lève chez les élèves une partie des inhibitions qui, lorsqu'ils n'étaient pas sûrs d'eux, les engageaient sur la voix du silence. C'est ce que semble affirmer Nicole : « Devant tout le monde c'est difficile, et ils l'ont exprimé d'ailleurs une fois, je me souviens : "Oui mais les autres, euh, ils savent déjà tout ça, nous on a pas le temps de répondre, c'est trop dur". Bah ça, ça ils l'ont surmonté ». Jacques va plus loin en supposant que cette attitude ayant été mise à l'épreuve avec succès lors des séances de débats sociocognitifs étayés (« Quand on [...] n'est pas trop sûr de soi et qu'on a la chance de trouver les bonnes réponses et de les exprimer devant un petit groupe, euh, c'est positif »), elle a pu ensuite être transférée en situation de classe ordinaire (« C'était valorisant pour eux ») et par conséquent : « Comment te situer par rapport aux autres [...] C'est aussi là-dessus que ça a joué. D'abord sur les maths et puis après [...], ça a débordé sur le reste ». L'évolution de cette perception fondamentale doit évidemment être rapprochée

du constat que nous avons effectué précédemment concernant l'augmentation du capital confiance des élèves : ceux-ci ayant constaté qu'ils étaient capables de réussir ont gagné en confiance et se sont donc engagés plus résolument dans certaines activités de classe ordinaires.

La troisième source de développement de la dynamique motivationnelle des élèves réside dans la perception de contrôlabilité de l'activité. Comme nous le rappelle Viau (2009, p. 44, cette perception est liée au développement de l'autonomie des élèves. Or, c'est précisément cet aspect des choses qui est mis en avant par Nicole même si – à juste titre – elle n'attribue pas spécifiquement cette évolution au dispositif d'aide mis en œuvre : « Ils ont mûri, ils sont plus responsables, plus autonomes, [...] mais est-ce que c'est uniquement dû à ça, euh, c'est très difficile à dire ». Nicole précise toutefois que le comportement d'une de ses élèves a significativement évolué en ce qui concerne l'autonomie : « Louise elle avait tendance [...] à beaucoup [...] se déplacer euh, à venir me voir, à me dire : "J'ai pas compris" et euh, elle m'accaparait beaucoup et effectivement, elle le fait moins quand-même, surtout en maths... ».

Il semblerait donc que le fait d'avoir une meilleure maîtrise, donc un meilleur contrôle des procédures efficaces soit perceptible chez certains élèves. C'est en tout cas dans ce sens que vont les propos d'Honorine : « Ils ont trouvé leur méthode qui marche, ils la lâcheront pas » et plus loin « Ça leur paraît plus facile comme ça ». Tout se passe comme si cette référence à l'usage exclusif de la règle de trois évoquée par Honorine constituait pour les élèves une certitude de réussir sans encombre qui les rassure et permet leur engagement serein dans l'activité. C'est donc tout naturellement que cette méthode semble venir se substituer à celles qui sont enseignées en classe : « Ils y croient vraiment à cette méthode. Donc [...] avec eux je crois que je peux remballer mon tableau ou ma méthode quand je leur dis : "Si j'ai pour six, alors pour trois, je peux diviser par deux" ».

Cette troisième source fondamentale de la dynamique motivationnelle des élèves consistant à contrôler la situation, voire à la planifier, est évidemment à rapprocher du développement des compétences métacognitives, aspect sur lequel nous allons nous pencher maintenant.

3.2.8 Expression de compétences métacognitives

Paradoxalement, alors que la question de la contrôlabilité de l'activité a été souvent évoquée, le lien, même implicite, avec le développement de compétences métacognitives apparaît peu. En effet, seule Nicole semble évoquer, très implicitement, cet aspect des choses : « Prendre conscience [...] de leurs erreurs de raisonnement, les leurs et celles des autres. [...] je pense que c'est pour ça que ça a été efficace ». Elle se focalise donc sur l'analyse collective des procédures erronées et non sur le contrôle de l'activité supposé acquis suite à la conscientisation par l'élève de la maîtrise d'une procédure.

Cette faible manifestation des perceptions des enseignants sur ce point fait écho aux observations que nous avons effectuées et à la relativement faible évolution des comportements des élèves.

Nous reviendrons donc sur ce point dans notre synthèse finale

3.2.9 Possibilités de transfert de ce dispositif d'aide dans d'autres disciplines

Avec ce neuvième élément de notre grille de catégorisation, nous entrons dans le champ des éléments que nous n'avions pas envisagés *a priori*. Puisque cet aspect des choses ne figurait pas dans notre guide, c'est donc spontanément, la plupart du temps en fin d'entretien, que les enseignants se sont exprimés sur ce point :

- Pour Nicole, « Il faudrait le faire [...] Pas seulement en maths d'ailleurs, en français aussi, en grammaire ».
- Honorine fait le parallèle entre cette pratique observée et certaines de ses propres pratiques de classe : « La négociation, on fait ça très souvent. Hein, on fait même ça en dictée ».
- Jacques va dans le même sens (« Oui, je pense qu'il y a des choses à reprendre dans d'autres disciplines ») et effectue, lui aussi, un rapprochement entre les mathématiques et certaines activités de français : « Les problèmes, c'est comme la dictée, [...] C'est euh, un peu des activités qui synthétisent ce qu'ils font en français, en maths de l'autre ».

Dans notre synthèse finale, lorsque nous envisagerons les prolongements possibles de cette recherche, nous reviendrons sur ce lien entre la résolution de problèmes et la dictée en nous appuyant notamment sur les travaux de Ghislaine Haas sur les ateliers de négociation graphique.

Mais pour le moment, penchons-nous sur les deux dernières catégories issues de la pré-analyse de nos entretiens avec les enseignants.

3.2.10 Le facteur temps

Le facteur temps est un souci permanent chez les enseignants : des programmes trop lourds, des exigences trop élevées, autant de thématiques de discours qui viennent souvent résonner dans les salles des maîtres ou dans les situations de formation.

C'est ce sentiment de manquer de temps qu'exprime Nicole lorsqu'elle dit : « En classe, on n'a pas souvent le temps de travailler comme ça, prendre le temps de débattre pour comprendre ce qu'on a fait. Il faudrait le faire plus souvent. [...] Mais bon, on manque de temps pour ça ».

Par ailleurs, cette course permanente contre le temps engage souvent les enseignants à aller trop vite. C'est en tout cas ce qui ressort du discours d'Honorine (« Moi j'aurais un petit peu tendance [...] à aller trop vite ». Néanmoins, elle reconnaît les limites de ce principe, mais elle semble l'ériger au rang de fatalité : « Je me rends bien compte que [...], il faut sans doute passer plus souvent par ce temps-là mais ce qui me pose question c'est qu'on n'en a pas ». Tout se passe donc comme si elle se sentait engluée dans un paradoxe pédagogique, une sorte d'écartèlement entre, d'une part, les exigences de l'institution en termes de programme et, d'autre part, le rythme d'apprentissage des élèves et cette fameuse nécessité de prendre son temps.

C'est ce qu'exprime Jacques en employant cette locution (« prendre le temps ») et en évoquant derrière ce principe, l'intérêt des élèves : « Ça leur donne du temps, ça leur a permis de se poser ».

La question qui se pose alors est la suivante : comment sortir de ce paradoxe ? Peut-être faudrait-il, comme l'évoque Honorine, faire des choix : « En choisissant comme ça [...],

quelques petites choses, [...] on peut peut-être passer [...] cinq fois dessus mais [...] on peut pas pour tout. ». La réponse ne nous appartient évidemment pas mais nous reviendrons néanmoins sur ce point incontournable dans notre synthèse finale.

3.2.11 Le nombre d'élèves dans le groupe

De même que les programmes trop chargés, la question du nombre d'élèves à prendre en charge est un thème qui défraie régulièrement la chronique dans les médias ou dans les salles des maîtres. Il était donc prévisible (même si nous ne l'avions pas envisagé *a priori*) que ce thème ressorte de nos entretiens avec les enseignants.

Jacques qui a une classe particulièrement chargée (32 CM2) évoque cette question à demi-mots, faisant néanmoins clairement allusion à l'aspect positif qui réside dans « Le fait d'être en petit groupe » et en revenant sur l'aspect problématique du nombre en avançant « Quand t'en as 32, t'as beau répéter » ponctué d'un « euh » qui en dit long.

Mais c'est surtout Nicole qui s'est exprimée sur ce thème en orientant ses propos dans deux directions différentes :

- Une direction orientée vers l'importance d nombre d'élèves dans le groupe « [le travail de formulation ou de reformulation] je le fais en classe, mais à douze, c'est pas pareil qu'à cinq ».
- Une direction orientée vers l'élève soulignant que dans un petit groupe de pairs ayant des capacités analogues aux siennes, un élève en difficulté s'exprime plus facilement que devant des pairs plus compétents : « Plus on est, et plus les caractères effacés [...] vont s'effacer quoi. Et là, à cinq, [...] Le fait de [...] ne pas avoir le regard des autres, le regard des bons, à leurs yeux, ça les a aidés à s'exprimer ».

Par ailleurs, comme nous l'avons dit plus haut, Nicole a évoqué le fait qu'en classe entière, les élèves en difficulté avaient tendance à « s'inférioriser », ce qui n'était pas le cas au sein du petit groupe ayant participé aux débats sociocognitifs étayés.

Ce point de vue des enseignants sur l'importance de la taille du groupe ouvre, comme d'autres points abordés précédemment, des pistes de discussion très intéressantes.

Il est donc temps pour nous de synthétiser les éléments de cette recherche et d'en tirer quelques conclusions.

Quatrième partie : Synthèse, discussion et perspectives

Les trois tests que nous avons mis en œuvre dans ces classes, les observations que nous avons menées ainsi que les entretiens avec les enseignants nous ont permis de recueillir bon nombre de données.

Ces données ont d'abord été analysées indépendamment les unes des autres. Nous allons à présent les croiser entre elles et les rapprocher de certains éléments de notre cadre théorique. Cette analyse croisée des données recueillies nous permettra de revenir sur nos hypothèses de recherche et d'en éprouver la validité.

Dans un deuxième temps, nous synthétiserons ces éléments afin d'émettre quelques préconisations concernant les activités à mener dans le cadre des APC mais nous envisagerons également quelques pistes de réflexion qui pourront s'avérer utiles dans l'optique de pratiques de classe ordinaires.

Enfin, nous envisagerons quelques éventuels prolongements pour cette recherche dans une optique de mise en perspective de notre travail.

Chapitre 1 Analyse synthétique : les points positifs des débats sociocognitifs étayés

1 L'évolution des performances des élèves dans le champ de la proportionnalité

Notre seconde hypothèse de recherche présupposait que les débats sociocognitifs étayés mis en œuvre dans le cadre des APC étaient à même d'améliorer les résultats des élèves dans la résolution de problèmes rentrant dans le champ de la proportionnalité.

Nous pouvons admettre que cette hypothèse est valide dans la limite de la temporalité de notre recherche (nous reviendrons plus loin sur cette limite).

En effet, si nous observons les résultats des différents tests mis en œuvre dans les trois classes participantes, nous constatons une différence radicale entre l'évolution des résultats des élèves ayant bénéficié du dispositif d'aide et celle du groupe témoin (les autres élèves). C'est ce que nous montre le graphique ci-dessous qui compile les résultats des trois classes :

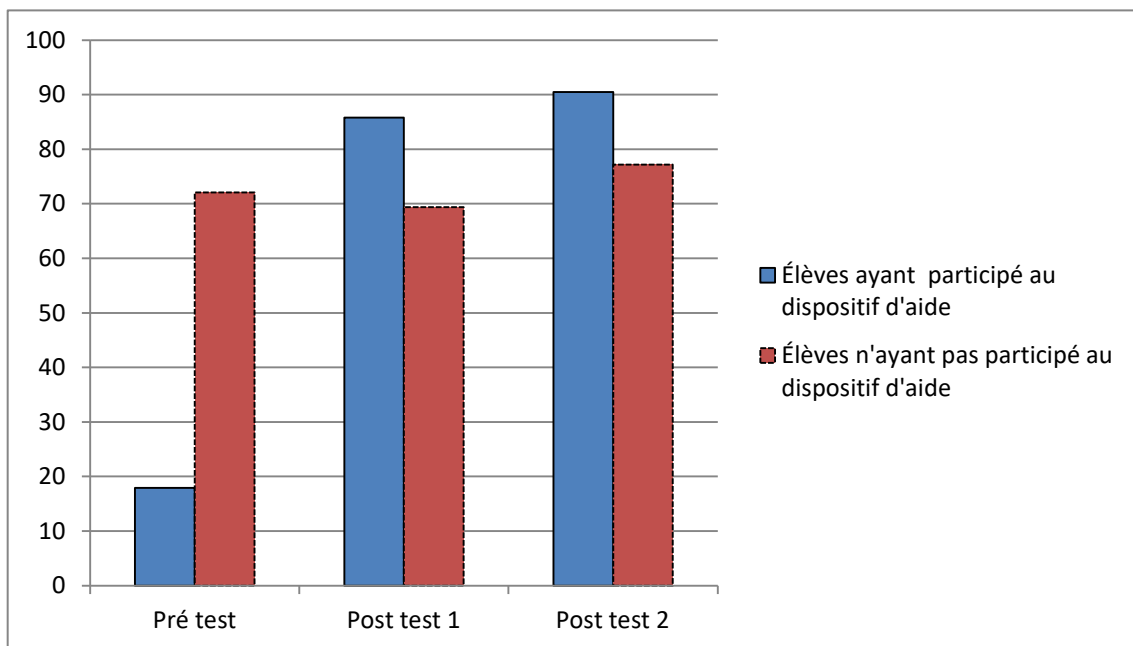


Figure 54 : évolution moyenne des résultats des élèves (pré-test, post-tests 1 et 2)

Certes, nous avons constaté quelques différences d'une classe à l'autre mais il n'en demeure pas moins que l'évolution globale demeure cohérente et met en évidence les faits suivants :

- Entre le pré-test et le premier post-test, nous constatons :
 - ✓ une très forte progression du groupe des participants ;
 - ✓ une légère régression des résultats du groupe témoin (« non participants »).
- Entre le premier post-test et le second : la progression est comparable entre les deux groupes, le taux de réussite global du groupe d'élèves participants restant supérieur à celui du groupe témoin.

Ces éléments confirment l'efficacité du dispositif en termes de résultats observables sur les types d'énoncés abordés et dans la temporalité de notre recherche.

Les entretiens menés avec les enseignants confirment la perception de cette efficacité, efficacité qui par ailleurs a pu être transférée dans les activités de classe ordinaires puisque tous les enseignants ont constaté, chez ces élèves, des progrès sensibles dans le champ de la proportionnalité.

Lorsque nous aborderons la question des procédures employées, nous verrons que cette efficacité fluctue en fonction du type de problèmes. Mais au-delà de cet aspect d'ordre cognitif, un autre point ressort de la perception des enseignants sur l'efficacité de ce dispositif d'aide : il concerne le développement de la dynamique motivationnelle des élèves. En termes d'occurrence dans les discours recueillis, cette perception prend le pas sur le constat des progrès cognitifs. Nous allons donc nous y pencher en détail.

2 Le développement de la dynamique motivationnelle

Le développement de la dynamique motivationnelle des élèves a pu être constaté tant à travers les observations des séances que par le truchement des entretiens menés avec les enseignants. Ce constat valide notre troisième hypothèse de recherche qui – rappelons-le – présupposait que le développement des compétences des élèves et la conscientisation de ce développement étaient susceptibles d'agir favorablement sur leur dynamique motivationnelle et de donner un nouvel élan à leur engagement dans les activités de classe ordinaires.

Cette évolution de la dynamique motivationnelle des élèves touche essentiellement à deux de ses trois sources selon le modèle de Viau (2009) : la perception de leur propre compétence et la perception de contrôlabilité de l'activité.

Afin de mieux mettre en relief cette évolution, considérons dans un premier temps certains aspects de l'attitude de ces élèves avant qu'ils ne participent aux séances de débats sociocognitifs étayés.

D'après les propos des enseignants, certains élèves avaient des problèmes de concentration ce qui peut être interprété comme une baisse de l'engagement cognitif. Or, cet engagement cognitif est une manifestation de la dynamique motivationnelle des élèves selon le modèle de Viau (*Ibid.*). Ces problèmes de concentration peuvent donc être assimilés à un déficit dans cette dynamique motivationnelle (même si, comme nous l'avons vu, d'autres facteurs, médicaux ou sociaux notamment, peuvent entrer en ligne de compte).

Point convergent, lors des entretiens, les enseignants nous ont fait part d'une tendance observée chez une majorité d'élèves pris en charge : le manque de confiance en soi et, subséquemment, le besoin d'être rassuré chez la plupart de ces élèves. Tout porte ici à croire que, dans certains contextes (contexte de résolution de problèmes mathématiques en l'occurrence), ces élèves doutent de leur capacité à réussir. Ce doute correspond parfaitement à un déficit de la perception que ces élèves ont de leur compétence, selon la définition de Viau (*Ibid.*, p. 36).

Ce doute exprimé chez les élèves peut également être assimilé à une deuxième source de la dynamique motivationnelle des élèves : leur perception de contrôlabilité de l'activité. Ne sachant pas – *a priori* – comment aborder l'activité proposée, ils ne s'y engagent pas de façon optimale.

Comment ces perceptions ont-elles évolué suite aux séances de débats sociocognitifs étayés ?

Si nous étudions dans un premier temps les résultats de nos observations, nous constatons une amélioration sensible de certains comportements observables chez les élèves :

- Une baisse des manifestations assimilables à l'expression d'un doute ce qui laisse supposer que les élèves ont amélioré, non seulement la perception de leur propre

compétence, mais aussi leur perception de contrôlabilité de l'activité (autre source de la dynamique motivationnelle selon Viau).

- Une inversion de la balance entre les expressions d'émotions négatives et les expressions d'émotions positives au crédit de ces dernières. Cette observation a par ailleurs été confirmée par les points de vue de deux des enseignants interrogés, la troisième (Nicole) ne s'étant pas exprimée sur cet aspect des choses.

Or, comme nous l'avons vu, selon Boekaerts (2010), l'expression d'émotions positives est intimement liée à la motivation intrinsèque des élèves. Cette expression d'émotions positives peut également être une manifestation du plaisir que les élèves ont pu éprouver en constatant qu'ils étaient capables de réussir, ce qui corrobore le point de vue de Meirieu (1993, p. 81) et ce qui ressort de certains propos des enseignants, notamment ceux de Jacques : « Ils ont vachement mieux réussi et ils l'ont vu alors c'était super pour eux ».

- Une augmentation sensible du nombre d'échanges spontanés entre les élèves, sans passer par le médiateur, ce qui va dans le sens de la perception d'une meilleure maîtrise de la situation par les élèves et, par conséquent, d'une certaine émancipation par rapport au médiateur.

Cette augmentation du nombre d'échanges spontanés entre élèves peut par ailleurs être interprétée comme une augmentation de leur engagement cognitif.

Considérons dans un deuxième temps les points de vue des enseignants. L'évolution semble résolument positive, notamment sur deux points :

- Augmentation sensible du capital confiance due notamment à une bonification de la perception chez ces élèves de leur propre compétence.
- Participation plus élevée, notamment en ce qui concerne l'oral (gage d'un renforcement de l'engagement cognitif qui est une expression du renforcement de la dynamique motivationnelle des élèves).

Il semblerait donc que les élèves aient effectué ce qu'Higélé nomme un « transfert comportemental » (Higélé, 1997, p. 164) en transférant dans les activités de classe ordinaires le capital confiance acquis lors des séances de débats sociocognitifs étayés. Cette

hypothèse corrobore les résultats issus d'une recherche menée par Céline et Jean-François Notebaert sur l'aide personnalisée en 2013. Les enseignants interrogés avaient évoqué le fait que les élèves, suite à leur prise en charge en aide personnalisée, étaient mieux intégrés dans la classe et participaient davantage (Notebaert, 2013, p. 349).

Ce résultat fait par ailleurs écho au point de vue de l'inspecteur général de l'Éducation nationale Alain Houchot lors d'une conférence à l'observatoire des zones prioritaires (OZP) en 2008. À cette occasion, il avait en effet constaté qu'après deux mois de fonctionnement des deux heures d'aide personnalisées hebdomadaires, beaucoup d'enseignants disaient « avoir découvert que certains de leurs élèves, qu'ils voyaient comme inhibés ou perturbateurs, pouvaient aussi être attentifs ou engagés⁴⁰ ».

Si nous nous penchons maintenant sur l'évolution des procédures employées par les élèves, nous constatons que bon nombre d'entre eux ont acquis, au cours des débats, le mécanisme opératoire de la règle de trois et, l'ayant perçu comme étant efficace dans ce contexte, ils s'y sont fermement accrochés. Même si ce principe a ses limites (nous y reviendrons), il n'en demeure pas moins que ce sentiment de maîtrise ressenti par les élèves a également eu un impact positif sur la perception de leur propre compétence et donc sur leur dynamique motivationnelle. Ce point de vue a été conforté par les entretiens avec les enseignants. Il va également dans le sens de ce qu'affirme Bosson (2009), à savoir le fait que pour s'investir dans un apprentissage stratégique, l'élève doit pouvoir attribuer sa réussite aux stratégies qu'il met en œuvre et par conséquent se sentir capable d'améliorer sa performance.

Par ailleurs, la meilleure maîtrise d'une procédure, quelle qu'elle soit, renforce également chez l'élève la perception de contrôlabilité de l'activité. C'est ce que nous dit Boekaerts (2010) lorsqu'elle affirme que les élèves sont motivés par le fait de percevoir le lien entre l'action qu'ils mettent en œuvre et son résultat. C'est ce qu'observe Honorine lorsqu'elle constate : « Ils ont trouvé leur méthode qui marche, ils la lâcheront pas ».

⁴⁰ Alain Houchot à l'OZP : "Enseigner, c'est pouvoir agir, malgré tout !" Consulté sur http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/lenseignant/primaire/elementaire/Pages/2008/98_elem_OZP.aspx le 06/11/2016.

3 Les apports du travail en groupe : l'interaction et l'explicitation

Comme nous l'avons souligné dans nos premières pages, c'est notamment sur les bienfaits du travail en groupe que l'institution avait fondé de légitimes espoirs au moment de la mise en place de l'aide personnalisée en 2008⁴¹. Selon le ministère de l'Éducation nationale, les petits groupes d'élèves ainsi créés devaient constituer un espace de travail protégé propice à la mise en confiance mais aussi un espace de parole protégé donc susceptible de développer l'expression propre de chaque élève, une organisation adaptée à l'observation de l'élève et à une intervention rapide de l'enseignant et un espace de réussite pour chaque élève. Par ailleurs, nous avons vu que le texte sur les APC⁴² précisait que ce dispositif d'aide était propice à l'interaction orale entre élèves et avec l'enseignant, notamment pour ce qui relève de l'explicitation des démarches mises en œuvre.

En ce qui concerne la réussite de chacun et la mise en confiance qui en découle naturellement, nous venons de voir que les débats sociocognitifs étayés avaient permis d'atteindre ces objectifs. Ce constat corrobore à nouveau les résultats issus de la recherche menée par Céline et Jean-François Notebaert sur l'aide personnalisée. À cette occasion, les enseignants interrogés avaient en effet souligné que le travail en petit groupe suffisait parfois à mettre les élèves en confiance (Notebaert, 2013, p. 349).

Si nous considérons maintenant la valeur de ce dispositif d'aide en termes d'espace protégé de prise de parole, il est indéniable qu'il offre la possibilité aux élèves en difficulté d'exprimer librement leurs points de vue sans craindre le regard ou les propos critiques, voire désobligeants, de leurs pairs. C'est ce qu'exprime Nicole lorsqu'elle remarque qu'en classe, les élèves en difficulté ont tendance à « s'inférioriser » lorsqu'ils prennent la parole ou lorsqu'elle évoque « le regard des autres, le regard des bons, à leurs yeux ».

De fait, au-delà de ce constat lié au contexte particulier des APC, les observations des séances que nous avons menées par l'intermédiaire des vidéos nous ont permis de constater une évolution des prises de parole des élèves tant sur le plan quantitatif (occurrences) que

⁴¹ Décret n° 2008-463 du 15 mai 2008

⁴² Circulaire n° 2013-017 du 6-2-2013

sur le plan qualitatif (prises de parole plus longue, mieux construites, mieux argumentées et plus émancipées par rapport au questionnement du médiateur). Par ailleurs, comme nous l'avons souligné précédemment, nous avons constaté que les échanges entre élèves, sans passer par le médiateur, avaient tendance à se multiplier. Finalement, tout s'est passé comme si leur expression s'était progressivement libérée.

Ces interactions entre élèves ont été observées et valorisées par les trois enseignants interrogés. Ceux-ci ont observé la richesse des interactions et ont constaté que les élèves avaient appris à prendre en compte le point de vue de l'autre même s'il est différent du leur. Nous retrouvons bien dans ce point de vue l'attachement des enseignants au travail collaboratif tel que le définit Baudrit (2007) mais nous voyons également poindre à travers ce point de vue une perception positive du conflit sociocognitif de la part des enseignants. En effet, la définition implicite donnée par les enseignants à travers ce point de vue est très proche de la définition que Mugny (2008) donne du conflit sociocognitif et du statut qu'il lui attribue, celui de « constructivisme social » (*Ibid.*). Par ailleurs, concernant l'évocation par les enseignants de la divergence des points de vue des élèves, rappelons que plusieurs auteurs tels que Nonnon (1989), Rémigy (1993), Mugny (2008), Winnykamen (1998) ou Barlow (1993) affirment que cette divergence est une condition indispensable pour que le conflit sociocognitif soit propice aux apprentissages. Rappelons également qu'en mathématiques, dans le cadre d'une résolution collective de problème, Julo (2005) valorise ce qu'il nomme les « interactions sociocognitives ». Dans ce cadre, il est indispensable que le médiateur aide les protagonistes à accepter cette opposition de points de vue et que ce déséquilibre cognitif ne génère pas un déséquilibre affectif. Dans ces conditions, le conflit sociocognitif devient ce que Favre (2001) nomme le débat sociocognitif, base de notre modèle théorique.

Cet aspect affectif du débat renvoie au rôle du médiateur. Celui-ci a été abordé par les enseignants lors des entretiens lorsqu'ils ont évoqué l'importance du « guidage » et que nous appellerons plutôt « guidance » en raison de la prépondérance donnée à l'aide à l'évocation. Cette guidance doit permettre d'atteindre deux objectifs qui ont été évoqués par deux des enseignants interrogés :

- Aboutir à des apprentissages pour les élèves (ne pas se contenter, comme le dit Barlow (1993) de mener la tâche à son terme) et faire de ce groupe d'élèves ce que Meirieu (1993) nomme un « groupe d'apprentissage ».
- Maintenir les élèves dans la tâche en minimisant notamment l'impact affectif négatif que peuvent générer les divergences de points de vue, et donc, passer du conflit au débat sociocognitif.

Même si, comme nous le verrons plus loin, la mise en œuvre de ce type de dispositif pose quelques questions, il n'en demeure pas moins que sur sa forme, il correspond aux attentes de l'institution, il est valorisé par les enseignants et il semble être vecteur d'apprentissages.

Mais au-delà de cet aspect positif lié au travail en groupe, c'est bien l'explicitation des procédures mises en œuvre qui semble déterminante dans les progrès des élèves. Nous allons donc revenir sur ce point crucial.

4 Les effets de la mise en mots, l'explicitation des procédures mises en œuvre

Comme nous l'avons évoqué précédemment, la circulaire sur la mise en œuvre des APC⁴³ met explicitement en avant l'importance de l'explicitation par les élèves des démarches qu'ils emploient.

Dans le même ordre d'idées, nous avons vu que, selon Vergnaud (1990), la mise en mots pouvait constituer pour l'élève une aide dans plusieurs registres (aide à l'identification d'invariants, au raisonnement, à l'inférence, à l'anticipation et à la planification). Enfin, nous avons vu qu'en mathématiques, un retour sur les erreurs des élèves consistant à leur faire expliciter leurs procédures pouvait être particulièrement pertinent (Charnay et Mante, 1992). C'est donc tout naturellement que cette pratique d'explicitation a largement été mise en œuvre lors des séances de débats sociocognitifs étayés. Pour cela, nous nous sommes essentiellement appuyés sur le modèle de l'entretien d'explicitation de Vermeersch (1991 & 2014).

⁴³ Circulaire n° 2013-017 du 6-2-2013

Lors des entretiens, les enseignants ont unanimement valorisé cette mise en mots par les élèves des procédures qu'ils mettent en œuvre. Selon eux, cette verbalisation peut être à la source de la compréhension et donc de la maîtrise de certaines procédures notamment lorsque cette mise en mots est de nature argumentative et qu'elle est régulièrement réitérée grâce à ce que les enseignants ont nommé un « rebrassage ». Nous retrouvons bien ici ce que Balas-Chanel (2002) considère comme l'objet même de l'entretien d'explicitation à savoir « l'intelligibilité de l'action » : partant d'une situation vécue et singulière, l'élève doit d'abord décrire son action afin de lui donner une dimension réfléchie et donc d'apprendre « au sens large », c'est-à-dire selon Balas-Chanel, « Comprendre, résoudre, mémoriser, faire des liens » (*Ibid.*).

Cette convergence des points de vue des enseignants avec ceux des chercheurs justifie donc, là encore, la mise en œuvre de dispositifs d'aides analogues aux débats sociocognitifs étayés.

Mais les effets de cette mise en mots des procédures employées vont plus loin que le simple cadre de ce dispositif d'aide en petits groupes. En effet, les enseignants nous ont confié que cette bonification de la prise de parole des élèves avait été transférée en classe. Ils osaient davantage prendre la parole lorsqu'ils se retrouvaient dans un contexte analogue en termes de contenu (notamment en résolution de problèmes rentrant dans le champ de la proportionnalité) mais aussi, selon les propos de Jacques, dans d'autres domaines disciplinaires. Ce constat corrobore les observations effectuées par le groupe de recherche sur l'entretien d'explicitation (Fourmond & al., 1995, p. 35) suite à la mise en œuvre de ce type d'entretien en situation scolaire : on constate chez les élèves concernés un gain en termes d'implication personnelle et de confiance. Ce gain a bien été perçu par les enseignants dans les activités de classe ordinaires, nous l'avons observé dans nos séances à travers l'évolution des prises de parole des élèves, tant sur l'aspect quantitatif que sur l'aspect qualitatif.

Au-delà des aspects cognitifs mis en évidence grâce à cette mise en mots, qu'en est-il des aspects métacognitifs ?

5 Acquisition de compétences métacognitives et transfert

Même si Nicole a évoqué le lien qu'elle percevait entre la conscientisation des procédures employées par les élèves et l'efficacité du dispositif d'aide, cet aspect a été peu abordé par les enseignants lors des entretiens.

Par ailleurs, dans nos observations des élèves, l'expression explicite de compétences métacognitives telles la vérification par les élèves de la validité d'une procédure ou d'un résultat, même si elle a connu une évolution positive, est restée minoritaire par rapport aux prises de parole consistant à expliciter des procédures de résolution.

Cela signifie-t-il que les élèves ont développé peu de compétences dans ce domaine ? Certains faits observés nous incitent à penser que non.

Par exemple, si nous considérons le fait que les élèves ont été capables d'effectuer un transfert des connaissances acquises dans le cadre des débats sociocognitifs étayés vers les activités analogues menées en classe, nous pouvons supposer à la suite de Barth (2004) que la métacognition, en tant « qu'outil de transfert de connaissance » est à la source de ce transfert. En d'autres termes, nous pouvons légitimement supposer que si les élèves n'avaient pas acquis certaines métaconnaissances, ils n'auraient pas été capables d'effectuer ce transfert.

Certes, comme nous l'avons constaté, ce phénomène de transfert s'est essentiellement manifesté à travers l'utilisation de la règle de trois qui a été massivement utilisée, notamment par les élèves qui avaient le plus de difficultés à l'origine. Mais malgré tout, même si le principe reste limité, il n'en demeure pas moins que nous pouvons raisonnablement supposer que les phénomènes suivants se sont succédé :

- Grâce à l'explicitation et aux débats engendrés, les élèves se sont appropriés la procédure de la règle de trois.
- Ils ont ensuite pris conscience de l'efficacité de cette procédure dans tous les problèmes de recherche d'une quatrième proportionnelle. Nous pouvons donc dire, pour citer Meirieu (1993, p. 187), qu'ils ont mis en rapport « les moyens utilisés avec les résultats obtenus ».

- Ils ont enfin transféré cette procédure à chaque fois qu'ils rencontraient une situation analogue (ce qu'Higélé (1997) nomme « transfert par analogie »). Ils ont donc réutilisé ce qu'ils savaient dans des contextes différents (Barth, 2004) et notamment dans les situations de classe ordinaires.

Nous pouvons donc conclure – *a minima* – avec Doly (1997) que les élèves ont acquis des méconnaissances portant sur les stratégies en identifiant une stratégie efficace pour mener certaines activités à leur terme.

Toujours sur cette question du transfert des connaissances acquises, nous pouvons rappeler les progrès observés chez les élèves (notamment ceux du groupe 2) concernant les problèmes ne relevant pas de la recherche d'une quatrième proportionnelle et en particulier ceux relevant d'une structure de proportion double. En effet, nous avons constaté un progrès assez net et pérenne dans le traitement de ces problèmes alors qu'ils avaient été peu, voire pas du tout abordés. Le rapprochement avec les résultats du groupe témoin nous avait permis de conclure que ce progrès était assez probablement lié aux acquis des séances de débats sociocognitifs étayés. Nous avons alors conclu avec Higélé (1997) que les élèves avaient bien effectué un transfert cognitif, transfert qui peut être le témoignage de l'acquisition de métaconnaissances portant sur la stratégie.

Si nous rentrons plus dans le détail des compétences métacognitives selon les catégories énumérées par Doly (1997) ou Focant et Grégoire (2005), nous pouvons donc supposer que les élèves ont pu en développer certaines :

- La planification consistant à choisir une procédure adaptée (même si, comme nous l'avons vu, elle n'est pas la plus efficace).
- L'évaluation finale permettant d'évaluer l'efficacité de cette procédure.
- La révision des étapes menées mise en œuvre dans le cadre des séances de débats sociocognitifs étayés.

Il nous est en revanche difficile de déterminer si les élèves ont progressé dans l'acquisition des autres catégories de compétences métacognitives (prévision, conduite d'essai, évaluation régulation, monitoring, contrôle de la poursuite du but). Quant à l'évaluation des résultats consistant essentiellement à vérifier l'exactitude des calculs, elle n'a pas été mise à

l'épreuve puisque les élèves ont utilisé des calculatrices de manière à pouvoir se focaliser sur leur raisonnement sans engorger inutilement leur mémoire de travail.

Cet ultime point nous permet de conclure que, même si les débats sociocognitifs étayés constituent une plus-value évidente en termes d'apprentissages pour les élèves, ce n'est pas pour autant que nous devons négliger certaines questions qui restent en suspens ou certaines limites de ce dispositif d'aide.

Chapitre 2 Questions en suspens et limites de ce dispositif

1 Efficience et pérennité de la procédure acquise

Ce premier point se situe à l'interface entre points positifs et limites de ce dispositif d'aide. En effet, notre première hypothèse de recherche était que l'interaction verbale entre les élèves lors des débats sociocognitifs étayés était susceptible de permettre l'émergence de procédures efficaces. Cette hypothèse ne peut être que partiellement validée puisque, comme nous venons de le souligner, c'est essentiellement une procédure (la règle de trois) qui a émergé de ces débats. Certes, il s'agit d'une procédure efficace mais son efficience dans certaines situations est discutable (notamment lorsque les relations entre les valeurs numériques mises en œuvre permettent l'utilisation d'une autre procédure, plus efficiente qu'elle). C'est sur ce point que Simard attire notre attention : « Lorsque les élèves ont déjà des notions de proportionnalité, ils reconnaissent facilement la situation et utilisent des compétences issues du cours ([...], règle de trois...), ces procédures [...] ne sont pas forcément plus efficaces et peuvent parfois engendrer des erreurs » (Simard, 2012, p. 41).

Par ailleurs, une procédure moins efficiente demande plus d'efforts sur le plan cognitif et peut donc venir encombrer inutilement la mémoire de travail et générer certains types d'erreurs liées aux caractéristiques propres des apprenants (Charnay et Mante, 1992). À ce propos, comme nous l'avons justifié précédemment, le fait de proposer aux élèves d'utiliser des calculatrices avait précisément pour but de soulager la mémoire de travail. Nous ne pouvons donc pas passer à côté de la question suivante : les élèves auraient-ils été aussi efficaces en utilisant cette procédure, souvent peu efficiente, sans utiliser de calculatrice ?

Autre aspect problématique : nous avons vu précédemment avec Boisnard que « la mise en place à long terme d'une bonne compréhension passe par la maîtrise de l'ensemble des procédures permettant de résoudre un problème, chacune d'elles faisant apparaître plus nettement certaines propriétés du modèle » (Boisnard & al., 1994, p. 40). Le fait que certains élèves n'aient appris à maîtriser qu'une procédure constitue donc clairement une limite à poser. Cette limite a d'ailleurs été évoquée par une des enseignantes (Honorine) même si elle a reconnu qu'il s'agissait pour ces élèves d'une « bouée de sauvetage » assez efficace.

Enfin, Richard (1982) attire notre attention sur le fait qu'un élève aura plus de mal à mobiliser une procédure de résolution (même s'il la maîtrise) si le contexte dans lequel il doit la mettre en œuvre est différent du contexte dans lequel il l'a acquise. Perraudeau (2002) souligne par ailleurs que c'est la raison pour laquelle, les manuels de mathématiques du premier degré proposent souvent des énoncés avec des situations familières pour les élèves. Il n'est donc pas évident qu'ils auront la possibilité de mobiliser cette règle de trois dans une situation différente comportant un énoncé plus complexe, avec par exemple des données inutiles et donc de nombreuses informations à gérer.

Si nous pouvons donc nous réjouir de l'efficacité retrouvée de ces élèves et de l'effet positif que la conscientisation de cette efficacité a eu sur leur perception de leur propre compétence, le manque d'efficacité de la procédure qu'ils se sont appropriée de même que les perspectives de mobilisation de cette procédure dans des contextes plus complexes pose problème.

Une autre question se pose concernant la pérennité des progrès observés. Certes, nous avons vu qu'à court terme, les progrès étaient pérennes et avaient même tendance à se renforcer ce qui, en soi, est très positif.

Mais pouvons-nous pour autant affirmer que ces progrès seront encore palpables lorsque ces élèves aborderont ce type de problème à la rentrée prochaine, en classe de sixième ? Nous pouvons en effet craindre qu'ils aient simplement mémorisé cette procédure et que, même s'ils l'ont stockée dans leur mémoire à long terme, ils aient du mal à la récupérer lorsque le besoin s'en fera sentir. C'est précisément cette difficulté à laquelle Doly fait allusion lorsqu'elle évoque les élèves en difficulté : « Ils ne parviennent pas à récupérer les métaconnaissances que cependant ils possèdent. » (Doly, 1997, p. 27).

Tous ces éléments nous amènent naturellement à conclure que même si ce dispositif est efficace à court terme, si les compétences acquises ne sont pas convenablement intégrées dans les réseaux de mémoire à long terme, la question de la pérennité de son efficacité reste à démontrer.

2 Le transfert des connaissances acquises

Nos observations de même que les entretiens que nous avons menés nous ont permis de constater que les élèves avaient pu effectuer certains transferts :

- transfert par analogie en ce qui concerne la résolution de problèmes relevant d'une quatrième proportionnelle ;
- transfert cognitif ou méthodologique pour les problèmes relevant d'une structure de proportion simple composée ou d'une structure de proportion double ;
- transfert comportemental en ce qui concerne le capital confiance, l'image de soi et par conséquent l'engagement dans les activités de classe.

Néanmoins, nous avons vu que ces possibilités de transfert étaient fortement liées à la discipline mathématique. En effet, même si Jacques a constaté un engagement cognitif plus fort, y-compris dans d'autres disciplines, pour les élèves ayant participé aux séances de débats sociocognitifs étayés, toutes les autres modalités de transfert évoquées ne concernent que les mathématiques et notamment la résolution de problèmes relevant du champ de la proportionnalité. Il faudrait donc pouvoir reproduire le même type de dispositif en le focalisant sur d'autres parties du programme ou sur d'autres disciplines.

Cette considération nous amène au point suivant, le facteur temps, évoqué dans ces propos d'Honorine : « En choisissant comme ça [...], quelques petites choses, [...] on peut peut-être passer [...] cinq fois dessus mais [...] on peut pas pour tout. »

3 Deux facteurs importants : le temps et le nombre d'élèves

Durant les entretiens, les enseignants ont émis spontanément deux réserves quant à la mise en œuvre effective de ce type de dispositif : une première réserve concernant le facteur

temps et une seconde au sujet des limites possibles liées au transfert de ce type de dispositif hors de ce contexte particulier de travail en petit groupe.

Ces deux réserves gravitent en fait autour d'un unique problème : comment pallier toutes les difficultés des élèves en ne disposant que d'une trentaine d'heures annuelles dédiées aux APC ?

Tout d'abord, comme nous l'avons souligné plus haut, la problématique du manque de temps pour traiter l'ensemble du programme est une constante dans la profession d'enseignant. C'est ce qu'évoque notamment le rapport de l'inspection générale de 2013 intitulé « Bilan de la mise en œuvre des programmes issus de la réforme de l'école primaire de 2008 » : « La quasi-totalité des équipes pédagogiques rencontrées par la mission d'inspection générale juge ces programmes trop lourds, voire "infaisables". Plus que la légitimité des contenus à faire acquérir [...] c'est le "manque de temps" qui est le plus souvent allégué pour fonder cette appréciation. ». Les propos des enseignants que nous avons recueillis vont dans le même sens. Le paradoxe de cette situation c'est que ces mêmes enseignants perçoivent bien les limites de ce principe puisqu'Honorine reconnaît aller souvent trop vite et Jacques se félicite que, grâce à ce dispositif d'aide, les élèves aient eu le temps de « se poser ».

Face à cette impasse, Honorine suggère de faire des choix consistant à consacrer prioritairement du temps à certains aspects du programme (« quelques petites choses ») mais elle introduit dans cette suggestion un « peut-être » qui tend à démontrer son manque de conviction.

Autre aspect abordé par les enseignants interrogés, celui du nombre d'élèves dans le groupe d'aide. Deux de ces enseignants, constatant l'efficacité du dispositif, affirment néanmoins que son transfert en situation de classe ordinaire est extrêmement problématique : « Je le fais en classe, mais à douze, c'est pas pareil qu'à cinq. » (Nicole) ou encore, évoquant les bienfaits du « petit groupe », « Quand t'en as 32, t'as beau répéter, hein... » (Jacques).

Il serait assez aisé d'interpréter ces propos comme une certaine forme de revendication. Dans leur course incessante pour atteindre les objectifs visés par l'institution, il semblerait que les enseignants réclament plus de temps pour travailler en petits groupes avec leurs élèves ce qui, dans le contexte actuel, pourrait être interprété comme une requête en faveur

d'un temps plus important dédié aux APC (rappelons que le temps dédié à l'aide personnalisée était de 60 heures annuelles contre 36 heures pour les APC).

Or, à en croire les résultats de l'enquête réalisée par l'institut Harris interactive pour le syndicat SNUIPP-FSU publiée en janvier 2016⁴⁴, 81 % des enseignants ne seraient pas satisfaits de ce dispositif et, plus surprenant, 86 % des enseignants interrogés pensent qu'il existe de meilleures solutions pour aider les élèves en difficulté et seuls 43 % estiment que ce dispositif permet à ces élèves en difficulté d'être mieux suivis⁴⁵. C'est à l'aune de ces résultats que le SNUIPP-FSU réclame la suppression de ces APC.

Voilà bien un paradoxe supplémentaire sur lequel il nous faudra revenir.

Chapitre 3 Préconisations

1 Les possibilités de transfert dans d'autres disciplines

Comme nous l'avons vu précédemment, les trois enseignants interrogés ont évoqué le transfert de ce dispositif dans d'autres disciplines, notamment en ce qui concerne le français et plus particulièrement la dictée.

Or, il se trouve que, sur le fond comme sur la forme, le dispositif d'aide que nous avons mis en œuvre est assez similaire à ce que Ghislaine Haas appelle « atelier de négociation graphique » (Haas, 1999). Ce dispositif a pour objectif de développer le raisonnement des élèves en matière de langue écrite et vise plus particulièrement le développement de compétences métalinguistiques.

Un atelier de négociation graphique se déroule ainsi :

- Un très court texte non préparé est dicté à un groupe de cinq ou six élèves.

⁴⁴ Enquête réalisée pour le SNUIPP-FSU du 8 au 21 décembre 2015 auprès d'un échantillon représentatif de 5555 enseignants du premier degré. Résultats consultés sur <http://www.snuipp.fr/APC-8-enseignants-sur-10> le 04/09/2016.

⁴⁵ *Ibid.*

- Les textes des élèves sont affichés de manière à ce que les différentes graphies proposées puissent être confrontées.

Un débat s'engage alors entre les élèves qui doivent argumenter afin de justifier leurs choix. Comme lors des séances de débats sociocognitifs étayés, l'enseignant adopte une posture d'étayage : « Il doit s'efforcer de ne pas initier les discussions, de ne pas mener le débat en posant les questions qui feraient sans doute avancer l'analyse, mais qui "court-circuiteraient" la progression du raisonnement des élèves » (*Ibid.*, p. 129).

- Le texte correctement orthographié est ensuite affiché et une synthèse est effectuée collectivement.

Nous retrouvons bien une forme de déroulement assez proche de ce que nous avons mis en œuvre lors des débats sociocognitifs étayés. De même, les objectifs visés par ces ateliers de négociation graphique sont proches sur le fond de ceux visés par les débats sociocognitifs étayés :

- Un objectif psychologique visant le renforcement de la dynamique motivationnelle des élèves par le truchement d'une amélioration de leur perception de la valeur de l'activité (dans le cadre des ateliers de négociation graphique, Haas met en avant le fait que « l'orthographe perd son caractère rébarbatif et angoissant, et devient source de découverte » (*Ibid.*, p. 130)).
- Un objectif d'explicitation et de conscientisation des procédures mises en œuvre (ce que Haas nomme « mise à jour des représentations des élèves » (*Ibid.*)) grâce à la mise en mots de ces procédures.
- Un objectif d'apprentissage proprement dit grâce à l'argumentation, construite en interaction entre pairs et avec l'étayage de l'enseignant.

La mise en œuvre d'ateliers de négociation graphique dans le cadre des APC semble donc aller dans le même sens que ce que nous avons proposé pour cette recherche. De là à extrapoler en direction de tous les dispositifs permettant aux élèves d'argumenter en interaction, avec l'étayage de l'enseignant, autour d'une situation problème, il n'y a qu'un pas. Ce point de vue ouvre des perspectives intéressantes quant à la forme de ces APC et aux actions de formation qui pourraient en découler.

Nous y reviendrons plus loin, mais il nous faut dans un premier temps, étudier les conditions de transfert de ce type de dispositif d'aide hors du contexte des APC, en situation de classe ordinaire.

2 Les possibilités de transfert de ce dispositif d'aide en contexte de classe ordinaire

Les entretiens avec les enseignants ont fait émerger un consensus fort sur deux points :

- l'efficacité de ce dispositif d'aide dans le cadre d'un travail en petit groupe (et donc notamment dans le contexte des APC) ;
- la difficulté de le mettre en œuvre dans une situation de classe ordinaire, en grand groupe.

Concernant les mathématiques, de manière à développer chez les élèves une attitude plus ouverte face aux problèmes, mais aussi à développer les essais, les confrontations et les justifications, Catherine Houdement propose d'adopter un dispositif de travail en groupes fonctionnant en trois phases (Houdement, 2003, p. 14) :

- une phase de recherche individuelle d'une dizaine de minutes ;
- une phase de discussion en petits groupes d'une trentaine de minutes (argumentation, négociation au sein du groupe à propos de la procédure à adopter et de la façon de la présenter) ;
- une présentation de certains groupes à l'ensemble de la classe.

Dans ce cadre, l'enseignant doit selon nous choisir entre deux modalités d'organisation et d'intervention :

- Il peut choisir de constituer des groupes hétérogènes et compter sur la mise en place d'une modalité de tutorat informel entre élèves, où les plus performants pourraient endosser dans un premier temps le rôle de tuteurs et de déclencheurs d'une forme particulière d'apprentissage vicariant. Dans cette situation, les élèves les plus performants pourraient endosser le statut de « transducteurs » (Marchive, 1997, p. 32). Selon Alain Marchive, le transducteur est « à la fois un transmetteur et un

traducteur : transmetteur d'informations, de connaissances et traducteur de celles-ci dans le langage propre de l'enfant » (Ibid.) Il pourrait ainsi se créer une véritable interaction de tutelle entre les élèves eux-mêmes. Dans ce cadre, l'enseignant pourrait adopter une posture d'étaillage, en n'intervenant au sein des débats des groupes que si ceux-ci génèrent des blocages ou des tensions importantes. Il devrait notamment s'assurer de l'adéquation entre la zone proximale de développement du(des) tutoré(s) et la zone proximale d'enseignement du tuteur, écart - selon Marchive - entre ce que l'élève est capable de réaliser seul et ce qu'il est capable d'expliquer en tant qu'expert (Ibid., p 33). C'est en effet la superposition de ces deux zones qui est la condition *sine qua non* pour que l'interaction de tutelle entre pairs puisse être envisageable.

- Il peut aussi choisir de prendre en charge un groupe d'élèves en difficulté et de mettre ainsi en œuvre, parallèlement au travail autonome des autres groupes, un dispositif analogue sur le fond à un débat sociocognitif étayé.

À l'instar de Ghislaine Haas (1999) qui précise que la mise en œuvre d'ateliers de négociation graphique peut se faire en groupe classe ordinaire pendant que les élèves qui ne participent pas à l'atelier travaillent en autonomie, nous pensons que la mise en œuvre de débats sociocognitifs étayés est possible en groupe classe ordinaire selon les mêmes modalités. Cette organisation présuppose chez l'enseignant une conception de la pédagogie éloignée du modèle transmissif traditionnel dans le cadre duquel tous les élèves font la même chose en même temps. Cette approche traditionnelle nécessitant un contrôle fort de l'activité des élèves par l'enseignant, elle a pour conséquence un fait simple et difficilement contournable : l'enseignant n'a jamais la possibilité de s'occuper plus spécifiquement d'un petit groupe d'élèves en difficulté. L'échec de cette pédagogie traditionnelle est dénoncé par Perrenoud lorsqu'il affirme : « Aussi longtemps que les enseignants se perçoivent comme unique source d'impulsion et de régulation des apprentissages des élèves, on peut craindre qu'ils s'épuisent à être "au four et au moulin". Même s'ils conçoivent des dispositifs ingénieux et recourent aux technologies les plus avancées, ils n'arriveront pas à faire face à tous les problèmes. » (Perrenoud, 2004, p. 63).

Dans le même ordre d'idées, Sylvain Connac, spécialiste des pédagogies coopératives, dénonce les limites des organisations de classe basées sur une quête de l'homogénéité des

élèves : « [...] les activités enseignantes telles qu'elles sont majoritairement menées dans les écoles françaises s'appuient sur une conduite collective des activités. L'école a toujours fonctionné selon ce modèle et, somme toute, elle peut se rassurer d'apporter à près de la moitié des élèves les outils pour constituer une élite reconnue internationalement » (Connac, 2009, p. 93).

Ces deux points de vue nous amènent fatalement à la conclusion suivante : les pédagogies traditionnelles, si elles sont efficaces auprès des élèves les plus brillants, ne permettent pas aux enseignants de fournir efficacement une aide appropriée à ceux qui en ont le plus besoin.

À l'instar de Haas, le point de vue que nous défendons est donc que le moyen le plus efficace pour que l'enseignant puisse mettre en place, en classe entière, un dispositif d'aide analogue aux débats sociocognitifs étayés, passe par la mise en autonomie des élèves qui ne participent pas à ce dispositif d'aide.

2.1 L'autonomie des élèves : enjeux et leviers

Comme le constate Bernard Lahire, les enseignants sont souvent partagés entre la volonté de développer l'autonomie de leurs élèves et les difficultés pratiques pour assouvir cette volonté. De ce fait, ils utilisent volontiers certains dispositifs permettant de développer l'autonomie des élèves tout en restant très attachés à une pédagogie traditionnelle (Lahire, 2001, p. 152). Comme nous l'avons vu précédemment avec Perrenoud (2004), la pédagogie traditionnelle ne donne pas la possibilité aux enseignants de prendre en charge un petit groupe d'élèves en difficulté. Contrairement à cela, les pédagogies développant l'autonomie des élèves permettent à l'enseignant de s'occuper des élèves ayant le plus de difficultés et, par conséquent, les moins autonomes (Lahire, 2001, p. 152).

Reste à déterminer comment s'y prendre pour atteindre cet objectif. Pour Lahire, « La classe ne doit pas être un bloc monolithique et unifonctionnel » (*Ibid.*). Il préconise une organisation en ateliers où les élèves ne feraient pas tous la même chose au même moment. Durant ces moments de « pluri-activité » (*Ibid.*), l'enseignant aurait la possibilité d'encadrer un atelier qui pourrait être consacré à la mise en œuvre d'un dispositif analogue à nos

débats sociocognitifs étayés, pendant que d'autres élèves se livreraient à diverses activités autonomes.

Plus loin, Lahire souligne que cette autonomie cognitive s'adosse à une forme d'individualisation du travail (*Ibid.*, p. 156). Pour Grandserre et Lescouarch, la journée scolaire doit donc être organisée de telle sorte qu'elle permette une alternance entre des formes collectives de travail et des phases plus individualisées (Grandserre et Lescouarch, 2009, p. 80). Ce principe d'individualisation du travail des élèves renvoie à certains principes organisationnels développés par les mouvements d'éducation nouvelle et, dans leur sillage par des pédagogues tels que Célestin Freinet ou Fernand Oury avec la pédagogie institutionnelle.

Parmi ces principes organisationnels, arrêtons-nous un instant, à titre d'exemple, sur un dispositif qui nous semble adapté pour la mise en œuvre de débats sociocognitifs étayés en classe entière : le plan de travail individualisé.

2.2 Le plan de travail individualisé

Historiquement, la première tentative structurée d'individualisation de l'enseignement est le plan de Dalton, dû à Hélène Parkhurst (Gillig, 1999a, p. 16). Celle-ci, constatant que les élèves n'ont ni les mêmes aptitudes, ni les mêmes rythmes de travail et s'inspirant des idées de Maria Montessori, souhaite « donner à chaque élève les possibilités de progrès correspondant à ses potentialités réelles, en débarrassant l'action pédagogique du carcan d'une progression commune au groupe classe » (*Ibid.*, p. 17). Pour cela, elle expérimente entre 1910 et 1920 une organisation alternant des temps de travail individualisé avec des temps d'organisation collective du travail ou des temps d'échanges entre élèves.

En France, Célestin Freinet systématise dès les années 30 l'utilisation d'outils et de techniques d'individualisation du travail pour ses élèves (*Ibid.*, p. 21). Le plan de travail individualisé, tel que Freinet le préconise, se présente sous la forme d'un contrat, généralement hebdomadaire, comprenant des fiches autocorrectives adaptées aux capacités des élèves ainsi que des activités à choisir librement (préparation d'exposés, textes libres, etc.)

D'après Gillig, cette organisation, permet à l'élève d'acquérir « plus de responsabilité et d'autonomie dans la gestion de son propre itinéraire de travail » (Gillig, 1999b, p. 211). Selon lui, le plan de travail individualisé présente les caractéristiques suivantes (*Ibid.*, p. 212) :

- « identification des non acquis qu'il faudra retravailler en individuel ;
- planification des travaux qui permettront de transformer les non-acquis en acquis ;
- différenciation des parcours ;
- gestion autonome par l'élève de ses travaux ;
- co-évaluation ;
- contractualisation dans la relation enseignant/enseigné ».

Pour Connac, ce type d'organisation relève de la personnalisation des apprentissages. Il s'agit de « permettre aux élèves d'apprendre des contenus d'enseignement de manière autonome, dans un contexte coopératif et à partir d'une structure de classe fournissant divers ressources et supports. » (Connac, 2009, p. 95). Dans ce cadre, Connac propose une alternance de phases de travail en autonomie et de phases de travail en interactions et en interrelations.

Si nous passons ce type d'organisation au crible du modèle de la dynamique motivationnelle de Viau (2009), nous pouvons émettre les hypothèses suivantes :

- La perception de la valeur de l'activité, premier pilier du modèle de la dynamique motivationnelle de Viau, sera renforcée par le fait que l'élève aura la possibilité d'effectuer certaines activités librement, en fonction de ses choix, de ses centres d'intérêt du moment et de son plaisir d'agir.
- Le plan de travail individualisé permettant à l'élève de travailler à son rythme sur des contenus adaptés à ses capacités le mettra en situation de réussite de façon beaucoup plus certaine qu'une pédagogie traditionnelle, surtout adaptée aux élèves les plus performants. Cette situation de réussite renforcera chez chaque élève la perception de sa compétence et donc renforcera sa dynamique motivationnelle intrinsèque.

- Le développement de l'autonomie perçue par l'élève lui permettra de renforcer sa perception de contrôlabilité de l'activité, troisième pilier du modèle de dynamique motivationnelle de Viau.

La conséquence du développement de cette dynamique motivationnelle étant l'engagement cognitif de l'élève et sa persévérance dans l'activité scolaire, chacun se mettra naturellement au travail, ce qui permettra à l'enseignant de se consacrer spécifiquement aux élèves qui en ont besoin afin de mettre en œuvre, en classe entière, des dispositifs d'aide adaptés aux besoins de ces élèves.

Nous émettons donc l'hypothèse qu'une organisation du type « plan de travail individualisé » doit permettre aux enseignants de mettre en œuvre des débats sociocognitifs étayés en classe, hors contexte des APC. Il s'agit là d'une première perspective de recherche à venir sur laquelle nous reviendrons en conclusion.

3 Préconisations en lien avec la formation des enseignants

Nous avons vu précédemment que le texte institutionnel de référence sur les APC insistait sur l'importance de l'explicitation par les élèves eux-mêmes des procédures qu'ils mettent en œuvre et valorisait le travail en groupe. Par ailleurs, les enseignants interrogés dans le cadre de la présente recherche considèrent ce type d'interactions comme un moteur pour les apprentissages. Or, les quelques contributions existant sur ce sujet montrent que cette modalité d'interactions entre élèves n'est pas développée dans les séances d'APC. Nous avons donc affaire – semble-t-il – à un authentique paradoxe.

Cependant, comme nous l'avons constaté dans une précédente recherche (Emery, 2013), les enseignants dénoncent l'absence de formation significative proposée par l'institution au moment de la mise en place de l'aide personnalisée. Ce point de vue va dans le même sens que l'enquête SNUIPP-Harris évoquée précédemment qui montre que 72 % des enseignants interrogés estiment ne pas être formés suffisamment pour les APC⁴⁶.

⁴⁶ http://www.snuipp.fr/IMG/pdf/vignette_2_APC.pdf , page consultée le 23/02/2017.

Face à ce constat, nous émettons l'hypothèse que le développement de processus de recherche-action sur les formes possibles de ce dispositif d'aide serait susceptible de pallier ce manque de formation initiale.

3.1 La recherche-action : entre le développement des connaissances et l'amélioration de la pratique

Dans un rapport datant de 2007, le Haut Conseil de l'Éducation dénonce le fait que « la formation continue repose davantage sur l'offre des formateurs, caractérisée par sa rigidité, que sur l'analyse des besoins réels des enseignants » et que « les stages communs [...] qui permettent la prise en compte des difficultés liées à l'hétérogénéité des élèves [...] ne sont pas assez nombreux » (Haut Conseil de l'Éducation, 2007, p. 28). Ce constat porte donc un regard très critique sur la formation des enseignants, considérant que celle-ci est trop éloignée des réalités et des besoins du terrain et, plus inquiétant encore, des besoins des élèves.

Au-delà de ce constat général, l'hypothèse que nous formulons est qu'une meilleure formation des enseignants pourrait permettre de développer la mise en œuvre de dispositifs d'aide analogues aux débats sociocognitifs étayés en classe ou dans le cadre des APC. Le levier qui nous semble prépondérant passe par le développement de différentes formes de recherches collaboratives et notamment par la recherche-action et son éventuelle évolution vers un processus de recherche-action-formation.

La recherche collaborative, quelle que soit sa forme, a un double objectif : « [un] développement des connaissances liées à la pratique et [...] un] développement de la pratique elle-même » (Desgagné, Bednarz, Lebus, Poirier & Couture, 2001, p. 35). Dans ce cadre, l'enseignant est perçu comme un expert de la pratique de terrain dont le rôle sera de collaborer avec le chercheur en contribuant « dans une réflexivité conjointe, au développement de la pratique » (*Ibid.*). Cette collaboration a finalement pour objectif un rapprochement entre chercheurs et praticiens « pour une construction de connaissances plus ajustée aux besoins de la pratique » (*Ibid.*, p. 36). À ce propos, Serge Desgagné et Nadine Bednarz évoquent la mise en place d'une relation de médiation entre recherche et pratique. Concernant la trop traditionnelle opposition entre ces deux univers, l'enjeu de la recherche-action est « de dépasser les identités spécifiques autour de leur quête

commune » (Desgagné & Bednarz, 2005, p. 247). Dans cette optique, le chercheur doit adopter une posture « d'interprète, à la fois compréhensif et explicatif, de l'agir du praticien » (*Ibid.*, p. 248), l'objectif étant de « permettre aux praticiens, soutenus par le chercheur, d'éclairer, voire d'élargir leur vision de la pratique » (*Ibid.*, p. 249). Dans ce cadre, Desgagné et Bednarz émettent l'hypothèse que « les frontières entre les deux sensibilités mises à contribution ne sont certainement pas étanches, pas plus qu'elles ne représentent la chasse gardée d'un seul type de partenaire » (*Ibid.*, p. 250). C'est ainsi que les chercheurs pourront intervenir avec les praticiens et ces derniers, dans un contexte d'analyse, pourront devenir des « cochercheurs » (*Ibid.*). Cette collaboration intense vise en quelque sorte « un rapprochement, voire une interfécondation des deux mondes pour la construction d'un savoir au service d'une pratique avertie, voire éclairée » (*Ibid.*, p. 251).

Finalement, selon Desgagné et Bednarz, la démarche de médiation entre recherche et pratique s'articule en six éléments-clés, comme le montre la figure ci-dessous (*Ibid.*, p. 253) :

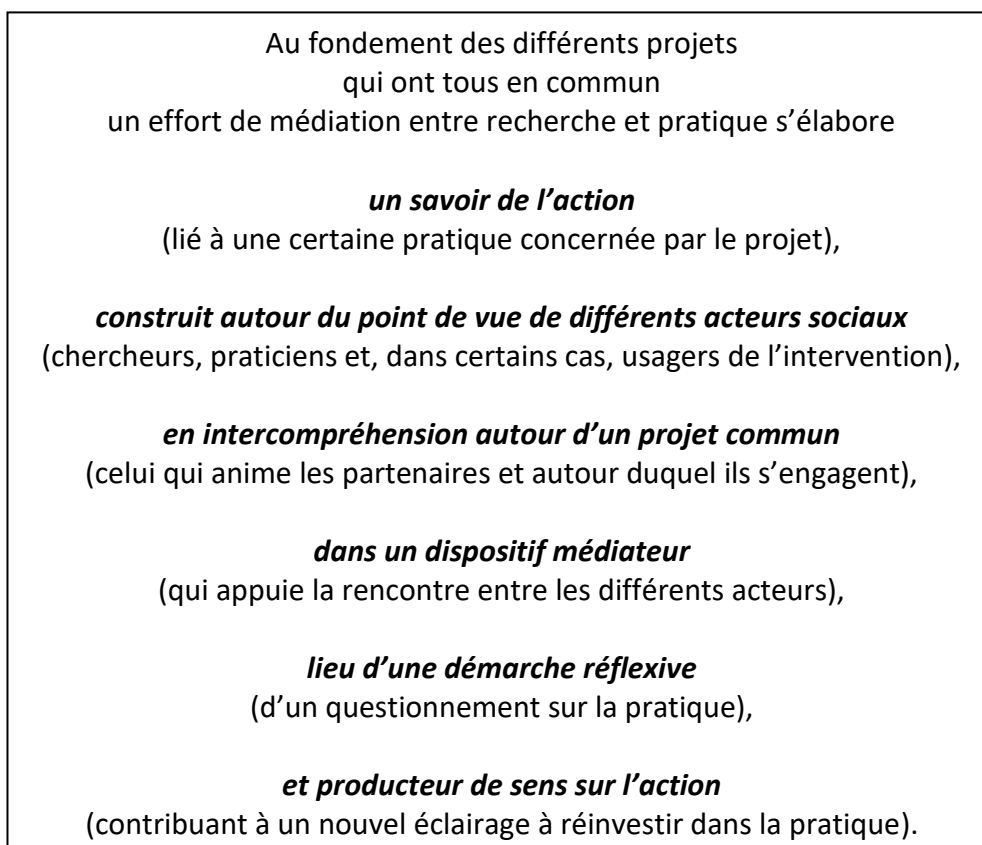


Figure 55 : éléments-clés recoupant les démarches participatives

Dans cette optique, la forme de collaboration que nous défendons consisterait à accompagner les enseignants dans la mise en œuvre de dispositifs d'aide analogues aux

débats sociocognitifs étayés, ce qui aurait pour effet de faire évoluer positivement leurs pratiques de même que les résultats de leurs élèves tout en venant enrichir les connaissances des chercheurs.

Cette idée de développement concomitant des compétences des élèves et de celles des enseignants est soutenue par Higelé (1997) au regard des éléments qu'il a tirés de son expérience en termes de mise en œuvre de dispositifs d'aide. En effet, au-delà des évolutions comportementales qu'il a constatées chez les élèves, Higelé soutient que lorsque les enseignants mettent en œuvre eux-mêmes des dispositifs de remédiation analogues à ce qu'il propose (et par extension à ce que nous avons mis en œuvre), l'attitude pédagogique des enseignants change également. Cela se traduit notamment par une évolution de leur regard sur les difficultés des élèves et par une réflexion accrue sur l'adéquation des activités proposées avec le niveau cognitif de leurs élèves (*Ibid.*, p. 153). Ce point de vue est corroboré par les travaux de Céline et Jean-François Notebaert sur l'aide personnalisée qui démontrent que ce travail avec les élèves en difficulté est en mesure de changer le regard des enseignants sur la difficulté scolaire : « Nous avons pu percevoir un plus grand intérêt pour la difficulté scolaire. Elle est mieux comprise » (Notebaert, 2013, p. 350).

Dans le même ordre d'idées, Marie-Anne Hugon a participé entre la fin des années 90 et le début des années 2000 à une recherche-action ayant pour objectif de proposer à des élèves de seconde des « situations pédagogiques centrées sur l'activité et les échanges entre élèves » (Hugon, 2003, p. 249). L'objectif poursuivi était, sur le fond, analogue au nôtre puisqu'il s'agissait de mettre en place un dispositif visant à « réduire les échecs » (*Ibid.*, p. 248). Les constats qu'elle en a tirés vont dans le même sens que ceux d'Higelé puisque la démarche socioconstructiviste qui a été mise en œuvre auprès des élèves a été d'une certaine manière reproduite entre les chercheurs et les enseignants concernés par la recherche. De ce fait, les enseignants se sont engagés dans un processus de construction collective du savoir analogue à celui dans lequel s'étaient engagés les élèves auparavant : « Au sein du dispositif de recherche-action, chercheurs et enseignants construisaient ensemble, à partir des observations conduites en classe, des connaissances partagées sur les situations pédagogiques et leurs effets sur les élèves ; ces analyses inspirant en retour les réajustements de la pratique » (*Ibid.*, p. 250).

Cependant, Hugon insiste sur le fait que si l'on veut que les enseignants continuent de mettre en œuvre les principes d'action construits collectivement hors du contexte de la recherche, il est indispensable qu'ils soient accompagnés. C'est la raison pour laquelle, les enseignants participants bénéficient du soutien d'un accompagnateur pendant une durée de deux ans, l'objectif sous-jacent étant qu'ils diffusent leurs pratiques, notamment en direction de leurs pairs (*Ibid.*). Cet accompagnement est également envisagé par Serge Desgagné et ses collaborateurs dans le modèle de recherche collaborative qu'ils proposent (Desgagné & al., 2001). Il s'agit en l'occurrence d'effectuer, entre praticiens et chercheurs, un retour réflexif sur la pratique de manière à « créer une zone interprétative autour de la pratique qui est objet d'exploration » (*Ibid.*, p. 37) dans une perspective de rapprochement entre « la culture des "savoirs d'action" et la culture des "savoirs savants" » (*Ibid.*).

En-deçà de l'évidence de la réussite des élèves, les retombées envisageables de ce type de démarche concernent donc la formation des enseignants tout autant que l'enrichissement des connaissances de la communauté de recherche. C'est ce que montre la figure ci-dessous qui illustre un projet sur l'élaboration de stratégies d'enseignement en mathématiques dans une perspective de résolution de problèmes (*Ibid.*, p. 44) :

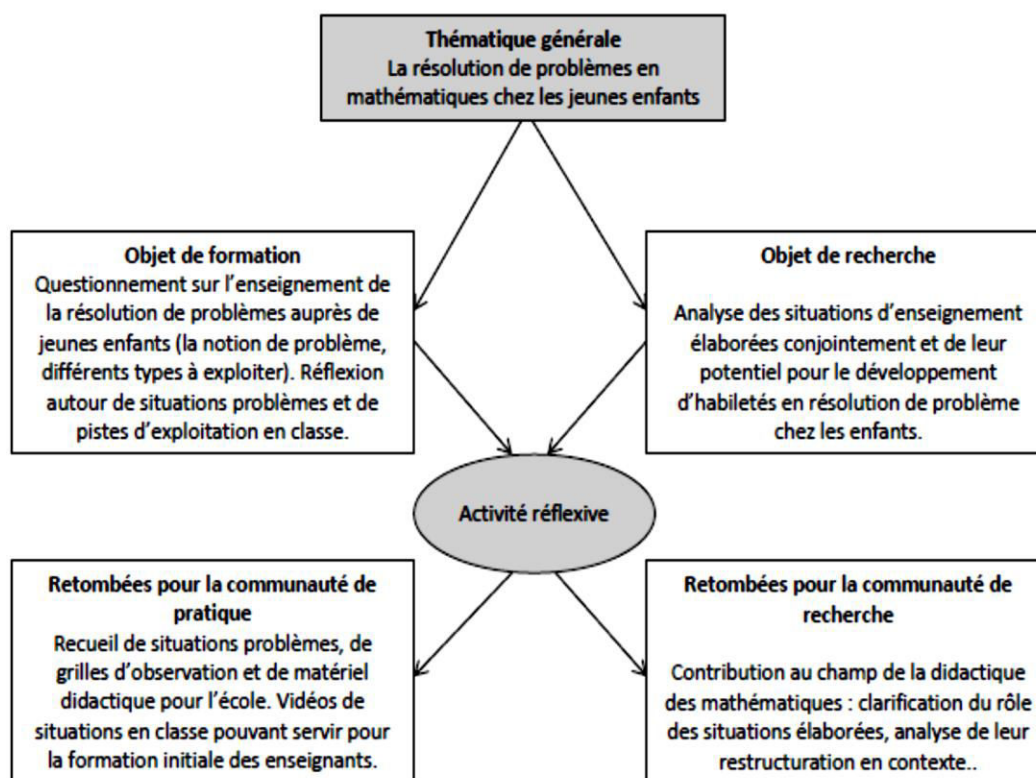


Figure 56 : projet sur l'élaboration de stratégies d'enseignement en mathématiques dans une perspective de résolution de problèmes

Nous pouvons constater que, dans ce cadre, la formation continue des enseignants et la recherche se retrouvent intimement liées, dans l'intérêt de tous les élèves. C'est ce lien tissé entre la recherche, l'action et la formation qui constitue la trame des dispositifs de recherche-action-formation.

3.2 De la recherche-action à la recherche-action-formation

Comme le constatent Marie-Anne Hugon et Claude Seibel, « Il existe depuis bien longtemps un consensus pour souligner le caractère intrinsèquement formateur des processus de recherche-action » (Hugon & Seibel, 1987, p. 10). Ce principe n'est donc pas une idée nouvelle puisque ces auteurs s'appuient notamment sur des expériences menées à l'époque des écoles normales (milieu des années 80) pour démontrer que les principes fondamentaux menés dans le cadre d'une recherche action pouvaient être transposés dans l'organisation d'actions de formation (*Ibid.*, p. 18).

La finalité essentielle d'un dispositif de recherche-action-formation est d'aider les enseignants à réaliser une « prise de recul nécessaire à la construction de nouveaux savoirs et à leur utilisation dans la classe » (E. Charlier, 2012, p. 130). Ce type de recherche s'inscrit donc dans une perspective de changement des pratiques mais aussi de production de connaissances. Par ailleurs, « L'expérience interactive et réflexive que propose la recherche-action est aussi un processus de formation, grâce au travail de médiation qu'effectue le chercheur au cours du travail d'équipe » (Prud'homme, Dolbec & Guay, 2011, p. 173).

Les démarches de recherche, de formation et d'action entretiennent donc dans ce cadre des interactions multiples comme le montre le schéma ci-dessous (E. Charlier, 2012, p. 132) :

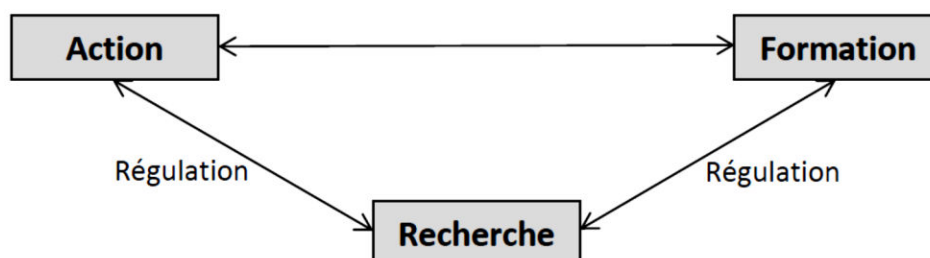


Figure 57 : interactions recherche / action / formation selon Charlier

Les éléments issus de la recherche portant sur l'action guident la formation dont l'action constitue l'objet. Ces trois pôles tirent donc parti les uns des autres, s'alimentent et se régulent entre eux tout en ayant chacun leur spécificité propre (*Ibid.*, p. 133) :

- L'action sert de support à l'explicitation des pratiques et au développement d'une posture réflexive.
- La formation, en s'adossant à l'action, prend du sens.
- La recherche permet de réguler la formation et – par ricochet – l'action elle-même.

Charlier évoque également quelques pistes de réflexion sur la formation qui émergent de cette démarche (*Ibid.*, p. 134-138). Parmi celles-ci, deux nous semblent particulièrement intéressantes :

- La formation doit, dans la mesure du possible, être organisée autour d'un projet commun à un groupe d'enseignants, la dynamique du groupe ayant notamment pour effet de permettre aux enseignants de prendre une distance critique par rapport à leur pratique grâce à la confrontation. Cette dynamique de groupe a également pour effet d'instaurer une collaboration nécessairement structurée ce qui aboutit à une mise en confiance des protagonistes.
- L'environnement de formation doit être ouvert (école en ce qui concerne la pratique et l'analyse en groupe de cette pratique, université ou autre pour accéder à diverses ressources absentes à l'école).

En ce qui concerne le rôle du chercheur en tant que formateur potentiel au cœur de ce dispositif, Prud'homme, Dolbec et Guay (2011, p. 183-184) l'envisagent sous différents aspects puisqu'il doit :

- rendre le savoir plus accessible aux participants ;
- favoriser leur engagement ;
- soutenir chez eux le dialogue cognitif et la négociation du sens ;
- favoriser la restructuration du savoir vers une vision toujours plus partagée (communication des résultats) ;

- soutenir l'activité réflexive des participants et leur offrir des pistes pour maintenir leur engagement de manière autonome.

Pour conclure, nous pouvons affirmer que l'objectif visé par ce type de démarche est que l'école ne soit plus « uniquement un lieu de travail pour les enseignants, elle doit devenir aussi un lieu d'apprentissage, à partir des expériences vécues, à travers notamment des retours sur l'activité et l'analyse d'incidents critiques, des projets d'équipe, des intervisions... » (E. Charlier, 2012, p. 142). Il s'agit donc en quelque sorte de faire des écoles qui s'engagent dans ces dispositifs de recherche-action-formation des « écoles apprenantes » (*Ibid.*)

Cet objectif ouvre évidemment des perspectives passionnantes pour de futures recherches.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Face au constat évoqué en introduction de l'augmentation de la fracture scolaire en France, la motivation profonde qui nous a accompagné tout au long de ce travail de recherche était de vérifier si un dispositif d'aide tel que les APC était en mesure d'améliorer les résultats des élèves et de les réconcilier en quelque sorte avec leurs propres apprentissages.

Cette motivation nous a amené à émettre trois hypothèses sur lesquelles nous reviendrons dans une première partie de cette conclusion. Nous verrons ensuite que les constats qui émergent de cette recherche ouvrent des perspectives qui concernent essentiellement les pratiques professionnelles et la formation des enseignants mais qui laissent également entrevoir de nouvelles orientations pour des recherches à venir.

Retour sur les hypothèses de recherche.

Notre première hypothèse supposait que certaines procédures efficaces étaient susceptibles d'émerger par le truchement de l'interaction verbale entre les élèves, interaction étayée par les relances et questions du médiateur, et que les élèves seraient en mesure de conscientiser et expliciter ces procédures efficaces.

La validation de cette hypothèse, telle qu'elle est formulée, est problématique car nous avons constaté que tous les élèves n'ont pas évolué de la même manière au cours de nos séances de débats sociocognitifs étayés.

En ce qui concerne les élèves qui rencontraient le plus de difficultés à l'origine (résultats les plus bas au pré-test), nous avons constaté qu'ils avaient tendance à systématiser l'utilisation de la règle de trois pour résoudre les problèmes relevant de la recherche d'une quatrième proportionnelle. Tout se passe comme si le fait d'avoir conscientisé une procédure leur permettant de réussir venait occulter toute velléité à en utiliser une autre. Ce constat n'est finalement pas si surprenant que cela si l'on se réfère au modèle de la dynamique motivationnelle de Viau (2009). On peut en effet supposer que le fait de se sentir compétent grâce à la mise en œuvre de cette procédure les incite à s'y référer systématiquement. Par ailleurs, ce constat renforce l'idée selon laquelle il est important que les élèves aient la possibilité de conscientiser les procédures efficaces (Barth, 2004 - Perraudeau, 2006 - Saint-Laurent, 2008 - Julio, 2005). Cet attachement à la règle de trois pour les élèves rencontrant le plus de difficultés n'est toutefois pas systématique puisque nous avons pu constater qu'André (classe 3) avait utilisé ponctuellement des procédures plus efficaces lors du second post-test. Même s'il peut sembler – à juste titre – hasardeux d'interpréter cette singularité, on peut néanmoins supposer que la perception de sa propre compétence a permis à André de s'engager avec plus de conviction dans les apprentissages menés en classe, ce qui lui a permis de développer ses compétences *a posteriori*. Nous reviendrons sur cette situation singulière lorsque nous effectuerons un retour sur nos deux autres hypothèses.

En ce qui concerne les élèves qui étaient à l'origine les plus performants du groupe, nous avons constaté qu'à l'exception de Thierry (classe 1), les élèves utilisaient et conscientisaient des procédures de résolution plus variées et donc souvent plus efficaces.

Notre seconde hypothèse de recherche présupposait que le débat sociocognitif étayé mis en œuvre dans le cadre des APC était à même d'améliorer les résultats des élèves dans la résolution de problèmes rentrant dans le champ de la proportionnalité. Nous pouvons affirmer qu'à court terme, cette hypothèse est validée. En effet, nous avons constaté une forte progression des élèves concernés à l'issue des séances de débats sociocognitifs étayés, progression qui s'est par ailleurs amplifiée alors même que les séances étaient interrompues (amélioration des résultats entre les deux post-tests). Finalement, il semblerait que les séances de débats sociocognitifs étayés aient permis aux élèves participants de retrouver une efficacité certaine et de poursuivre ainsi leur progression au sein du groupe classe de façon satisfaisante.

Ce constat, s'il est satisfaisant en termes de réussite des élèves, est finalement assez paradoxal. En effet, ce principe consistant à faire en sorte que les élèves puissent suivre la progression du groupe classe à l'issue du dispositif d'aide est assimilable, en termes d'objectif, à la pédagogie de soutien. Cependant, les modalités pour parvenir à cette situation sont tout à fait différentes puisque, comme nous l'avons vu précédemment, la pédagogie de soutien n'est qu'une reproduction en groupe réduit et avec un fort guidage de l'enseignant de ce qui est fait en classe (Perraudau, 1997 - Toullec-Théry et Marlot, 2012). Les débats sociocognitifs étayés ne se situent pas dans ce modèle mais on ne peut que constater qu'ils ont permis en l'occurrence d'atteindre des objectifs analogues.

Une interrogation subsiste cependant à propos de la durabilité des acquis de ce dispositif d'aide, car même si ces acquis demeurent après trois semaines, qu'en sera-t-il lorsque ces mêmes élèves aborderont la proportionnalité en classe de sixième ? Difficile à dire... Car si la plupart des élèves ont progressé entre les deux post-tests, nous constatons que certains ont stagné, voire légèrement régressé ce qui tendrait à laisser supposer une certaine labilité des compétences acquises. Pour fournir des réponses à cette interrogation, il faudrait avoir la possibilité de pérenniser le suivi de ces élèves jusqu'à l'issue de leur année de sixième. Il s'agit là d'une première piste vers de futures recherches potentielles.

La troisième hypothèse présupposait que le développement des compétences des élèves et la conscientisation de ce développement étaient susceptibles d'agir favorablement sur leur

dynamique motivationnelle et de donner un nouvel élan à leur engagement dans les activités de classe ordinaires. C'est peut-être finalement cette troisième hypothèse qui est la plus franchement validée. Ces élèves qui étaient signalés par leurs enseignants comme manquant de confiance en eux ont vu leur engagement dans les activités de classe ordinaires se renforcer à l'issue de ce dispositif d'aide. Cela concerne évidemment en premier lieu les activités de classe traitant de la proportionnalité, point sur lequel les enseignants sont unanimes. Mais nous avons aussi constaté dans le point de vue de certains enseignants une tendance à étendre cette perception d'un engagement plus fort de leurs élèves au-delà des situations analogues à celles que nous avons mises en œuvre dans le cadre de nos séances de débats sociocognitifs étayés. Tout semble se passer comme si cette mise en confiance enclenchée dans un contexte particulier (celui des problèmes de proportionnalité) avait engendré un phénomène de remise en confiance globale de ces élèves, une réaffirmation de leur droit à la prise de parole dans l'ensemble des activités de classe. Comme si le fait d'être en situation de réussite légitimait en quelque sorte le droit de s'engager – comme leurs pairs *a priori* plus performants – dans l'ensemble des activités de la classe.

C'est là une hypothèse que cette seule recherche ne permet pas de valider mais elle ouvre bien des portes vers de nouvelles expérimentations. Car au-delà des résultats de cette recherche, ce qui nous semble intéressant – au stade où nous en sommes dans notre démarche – ce sont les perspectives qu'elle semble en mesure d'ouvrir.

Perspectives

Les perspectives de cette recherche peuvent s'orienter dans deux directions.

Du côté des élèves, les résultats obtenus semblent démontrer, si besoin était de le faire, que le postulat d'éducabilité est bien une constante inaltérable. Nous avons pu voir l'effet positif que pouvait avoir ce dispositif d'aide, mais au-delà, cette confiance que nous avons toujours accordée aux élèves n'est-elle pas susceptible de pouvoir profiter aux autres ? C'est là, selon Meirieu, l'essence même du postulat d'éducabilité : « L'éducabilité est heuristique. Elle fait trouver, elle fait chercher. Et elle profite à la fois aux enfants pour lesquels on fait ce pari, mais également aux autres parce que, plus on va vers ces enfants difficiles, plus on est amené à inventer des outils et des dispositifs qui vont pouvoir être réinvestis avec les autres enfants. » (Meirieu, 2008).

Ce principe renforce cette conviction forte qui a toujours guidé nos actions et que Marcel Proust a si bien résumé dans ces quelques mots extraits de son ouvrage *À l'ombre des jeunes filles en fleurs* : « Il n'y a pas de réussite facile ni d'échecs définitifs ». Notre devoir, que nous le considérons du point de vue du formateur ou du point de vue de l'apprenti-chercheur, est de ne jamais laisser les enseignants sombrer dans la résignation, mais au contraire, utiliser les résultats de cette recherche pour entretenir l'espoir ou mieux, la certitude, que face à chaque élève, quel qu'il soit, il y a toujours un progrès à espérer. C'est encore ce que nous suggère Meirieu lorsqu'il affirme que « seule la postulation de l'éducabilité de l'autre interdit à l'éducateur d'attribuer systématiquement ses échecs à des causes sur lesquelles il n'a pas pouvoir et d'engager la recherche obstinée de nouvelles médiations⁴⁷. »

La relation entre ce principe inaliénable et nos convictions en ce qui concerne la formation des enseignants relève de la pure et simple évidence. Cette expérience nous a permis de comprendre à quel point la recherche peut venir éclairer le chemin des enseignants dans cette quête de la réussite de chacun de leurs élèves. En tant qu'enseignant et formateur, c'est certes un point de vue que nous défendons, par principe. Le fait d'avoir vécu cette expérience de recherche-action nous a démontré à quel point ce principe pouvait être

⁴⁷ <https://www.meirieu.com/DICTIONNAIRE/educabilite.htm> page consultée le 04/12/2016

valorisable et constituer la base d'une véritable politique de formation des enseignants. Les perspectives que cette recherche nous permet d'entrevoir dans notre profession sont d'une étendue que nous n'entrevoions pas *a priori*. Elles ne sont donc qu'un point de départ vers d'autres questions, et fort probablement, d'autres recherches.

En guise d'épilogue...

29 novembre 2016, encore un petit matin frileux mais calme. Une fois de plus, rien ne laisse présager la nouvelle tempête qui s'apprête à déferler sur le paysage éducatif français. Et puis, en début de matinée, les résultats de l'enquête TIMSS⁴⁸ 2015 tombent. Cette enquête coordonnée par l'IEA⁴⁹ mesure depuis 1995 les performances des élèves en mathématiques et en sciences. En 2015, les élèves français de CM1 y ont participé pour la première fois. Les résultats sont implacables, les performances des élèves français se situent au dernier rang des pays européens participants.

Les réactions ne se font pas attendre. La ministre de l'Éducation nationale Najat Vallaud Belkacem met en cause les programmes de 2008 hérités du septennat précédent⁵⁰. Dans un contexte pré-électoral, cette prise de position aurait pu faire sourire si elle n'était partagée par Rémi Brissiaud, mathématicien et maître de conférences honoraire en psychologie cognitive à l'Université de Cergy-Pontoise (ESPE de Versailles). Ce dernier abonde le point de vue de Najat Vallaud Belkacem et met explicitement en cause les programmes de 2008⁵¹. Il estime par ailleurs que les nouveaux programmes peuvent être considérés comme un retour vers des préconisations plus pertinentes mais que leur complexité nécessitera un accompagnement des enseignants renforcé.

Encore une fois, la formation des enseignants semble être considérée comme étant la condition *sine qua non* de la réussite des élèves. C'est une conclusion qui ouvre pour nous de nombreuses perspectives, même si au départ de notre démarche, nous ne l'avions pas envisagé.

⁴⁸ *Trends In Mathematics and Science Study.*

⁴⁹ *International Association for the Evaluation of Education Achievement*

⁵⁰ <http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2016/11/30112016Article636160871087196496.aspx>
page consultée le 04/12/2016.

⁵¹ <http://www.cafepedagogique.net/LEXPRESSO/Pages/2016/11/30112016Article636160871077821556.aspx>
page consultée le 04/12/2016.

Cette recherche qui portait sur un dispositif d'aide aux élèves en difficulté en mathématiques ouvre donc une porte vers la formation des enseignants, celle-là même qui est au cœur de nos engagements professionnels.

Mais n'est-ce pas là le propre de toute démarche de recherche : entrouvrir des portes qui se dérobaient à notre regard, découvrir de nouveaux horizons dont nous ne soupçonnions pas l'existence ?

BIBLIOGRAPHIE

AMIGUES, R. (2005). « Les dispositifs d'aide aux élèves en difficulté comme révélateurs de l'activité enseignante ». Dans TALBOT, L. (dir.), *Pratiques d'enseignement et difficultés d'apprentissage*. Ramonville-Saint-Agne : ERES p. 105-116.

ASTOLFI, J.-P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner*. Paris : ESF éditeur.

ASTOLFI, J.-P. (2010). *La saveur des savoirs*. Paris : ESF Editeur, 2^{ème} édition.

ASTOLFI, J.-P., DAROT, E., GINSBURGER-VOGEL, Y., TOUSSAINT, J. (2008). « Constructivisme ». Dans *Mots-clés de la didactique des sciences*. Bruxelles : De Boeck p. 49-58. Consulté le 30/12/2013 sur www.cairn.info/mots-cles-de-la-didactique-des-sciences--9782804157166-page-49.htm

BALAS-CHANEL, A. (2006). « Aider à apprendre : métacognition et explicitation », dans TOUPIOL, G. (dir.), *Apprendre et comprendre. Place et rôle de la métacognition dans les aides spécialisées*. Paris : Retz & St-Jean-Pla-de-Corts : FNAME, p. 125-145.

BARDIN, L. (2003). « L'analyse de contenu et la forme des communications ». Dans MOSCOVICI, S. & BUSCHINI, F. (dir.), *Les méthodes des sciences humaines*, Paris : PUF, p. 243-270.

BARDIN, L. (2011). *L'analyse de contenu*, Paris : PUF, Edition « Quadrige », 3^{ème} tirage.

BARLOW, M. (1993). *Le travail en groupe des élèves*. Paris : Armand Colin.

BARTH, B.-M. (1987). *L'apprentissage de l'abstraction*. Paris : Retz.

BARTH, B.-M. (2004). *Le savoir en construction*. Paris : Retz, 3^{ème} édition.

BARUK S. (1985). *L'âge du capitaine. De l'erreur en mathématiques*. Paris : Seuil, Collection Points.

BEILLEROT, J. (2000). « Médiation ». Dans CHAMPY, P. & ÉTÉVÉ, C. (dir.), *Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation*. Paris : Nathan, 2^{ème} édition.

BERZIN, C. (2001). « Interactions de tutelle, développement et apprentissages. 2^{ème} partie : Contributions aux acquisitions scolaires et professionnelles », *Carrefours de l'éducation*, 2001/1 n° 11, p. 120-147.

BOISNARD, D., HOUEBINE, J., JULO, J., KERBOEUF, M.-P. & MERRI, M. (1994). *La proportionnalité et ses problèmes*. Paris : Hachette éducation.

BOEKAERTS, M. (2010). « Motivation et émotion : deux piliers de l'apprentissage en classe ». Dans OCDE (2010), *Comment apprend-on ? La recherche au service de la pratique*. Éditions OCDE.

BOSSON, M. S. & al. (2009). « Le développement de stratégies cognitives et métacognitives chez des élèves en difficulté d'apprentissage. », *Développements*, 2009/1 n° 1, p. 14-20.

BOUTINET, J.-P. (2001). « Repères anthropologiques », *Cahiers pédagogiques*, n° 393, p. 11-13.

BRISSIAUD, R. (1988). « De l'âge du capitaine à l'âge du berger. Quel contrôle de la validité d'un énoncé de problème au CE2 ? », *Revue française de pédagogie*, n° 82, p. 23 à 31.

- BROUSSEAU, G. (1998). « Fondements et méthodes de la didactique ». Dans Brousseau, G. (1998), *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La pensée sauvage, p. 165 à 197.
- BRUNER, J. (1987). « Le rôle de l'interaction de tutelle dans la résolution de problèmes ». Dans *Le développement de l'enfant. Savoir-faire, savoir dire*. Paris : PUF, 2^{ème} édition, p. 261-280.
- BUCHS, C., DARNON, C., QUIAMZADE, A., MUGNY, G., BUTERA, F. (2008). « Conflits et apprentissage. Régulation des conflits sociocognitifs et apprentissage. Note de synthèse », *Revue française de pédagogie*, n° 163, p. 105-125.
- CASTARÈDE, M.-F. (1983). « L'entretien clinique à visée de recherche ». Dans CHILAND, C. (dir. 1983), *L'entretien clinique*, Paris : PUF, p. 118-145.
- CATROUX, M. (2002). « Introduction à la recherche-action : modalités d'une démarche théorique centrée sur la pratique », *Recherche et pratiques pédagogiques en langues de spécialité*, vol. XXI, n° 3, p. 8-20, consulté sur <http://apliut.revues.org/4276> le 02/08/2015.
- CERQUETTI-ABERKANE, F. (2012). *Enseigner les mathématiques à l'école élémentaire*, Paris : Hachette éducation.
- CHARLIER, E. (2012). « Former des enseignants professionnels pour une formation continuée articulée à la pratique ». Dans PAQUAY, L., ALTET, M., CHARLIER, E. et PERRENOUD, P. (dir.). *Former des enseignants professionnels. Quelles stratégies ? Quelles compétences ?* Bruxelles : De Boeck (4^{ème} édition).
- CHARNAY, R. (1996). *Pourquoi des mathématiques à l'école ?* Paris : ESF Éditeur.
- CHARNAY, R. et MANTE, M. (1990-1991). « De l'analyse d'erreurs en mathématiques aux dispositifs de remédiation : quelques pistes... », *Grand N*, n° 48, p. 37-64.
- CONNAC, S. (2009). *Apprendre avec les pédagogies coopératives : démarches et outils pour l'école*. Paris : ESF Éditeur.
- CONSEIL ECONOMIQUE, SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL (2011). *Les inégalités à l'école*. Paris : Éditions des Journaux Officiels.
- CORBILLON, M. et ROUSSEAU, P. (2005). « Réflexions autour de la position singulière des différents acteurs dans la recherche-action », *Les Sciences de l'éducation – Pour l'Ère nouvelle*, 2005/4, vol. 38, p. 15-29.
- COSNEFROY, L. et FENOUILLET, F. (2009). « Motivation et apprentissages scolaires ». Dans CARRÉ, P. & FENOUILLET, F. (dir.), *Traité de psychologie de la motivation*. Paris : Dunod, p. 129-145.
- CRAHAY, M. (2007). « Feedback de l'enseignant et apprentissage des élèves : revue critique de la littérature de recherche ». Dans ALLAL, L. & MOTTIER LOPEZ, L., *Régulation des apprentissages en situation scolaire et en formation*, Bruxelles : De Boeck, p. 45-70.
- DE KETELE, J.-M. et ROEGIERS, X. (2009). *Méthodologie du recueil d'informations*, Bruxelles : De Boeck, 4^{ème} édition.
- DELANNOY, C. (1994). *Une mémoire pour apprendre*. Paris : CNDP & Hachette éducation.
- DENIS-PRINZHORN, M. et GRIZE, J.-B. (1966). « La méthode clinique en pédagogie ». Dans Collectif (1966), *Épistémologie et psychologie génétiques – Hommage à Jean Piaget*, Paris : Dunod, p. 319-325.

DESCAVES, A. (1992). *Comprendre des énoncés, résoudre des problèmes*. Paris : Hachette éducation.

DESGAGNÉ, S., BEDNARZ, N., LEBUIS, P., POIRIER, L., et COUTURE, C. (2001). « L'approche collaborative de recherche en éducation : un rapport nouveau à établir entre recherche et formation », *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 27, n° 1, p. 33-64.

DESGAGNÉ, S., BEDNARZ, N. (2005). « Médiation entre recherche et pratique en éducation : faire de la recherche "avec" plutôt que "sur" les praticiens », *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 31, n° 2, p. 245-258.

DE VECCHI, G. (2010). *Aider les élèves à apprendre*. Paris : Hachette éducation, 3^{ème} édition.

DE VECCHI G. et CARMONA-MAGNALDI N, (1996). *Faire construire des savoirs*. Paris : Hachette éducation.

DEWEY, J. (non daté). « L'intérêt et l'effort dans leurs rapports avec l'éducation et la volonté ». Dans Groupe Editions de l'ANEN (1977), *L'éducation nouvelle*. Neuchâtel & Paris : Delachaux & Niestlé, p. 63-101. Consulté sur la page : 123-sciences.asso.fr/archives/DEWEY.pdf le 27/12/2013.

DOLY, A.-M. (1996). « Motivation et métacognition », *Cahiers Pédagogiques, Hors-série « La motivation »*, p. 59-62.

DOLY, A.-M. (1997). *Métacognition et médiation*. Clermont-Ferrand : CRDP d'Auvergne.

EMERY, P. (2013). *L'aide personnalisée en mathématiques au cycle 3 : pratiques et points de vue d'enseignants*. Mémoire de Master recherche en sciences de l'éducation. Université de Rouen, non publié.

FAVRE, D. (2001). « Accompagner la déstabilisation cognitive et affective », *Cahiers pédagogiques*, n° 393, p. 14-15.

FELIX, C., SAUJAT, F. & COMBES, C. (2012). « Des élèves en difficulté aux dispositifs d'aide : une nouvelle organisation du travail enseignant ? » *Recherches en Éducation*, HS n° 4, p. 19-30.

FOCANT, J. & GRÉGOIRE, J. (2005). « Les stratégies d'autorégulation cognitive : une aide à la résolution de problèmes arithmétiques ». Dans CRAHAY, M., VERSCHAFFEL, L., DE CORTE, E. & GRÉGOIRE, J., *Enseignement et apprentissage des mathématiques. Que disent les recherches psychopédagogiques ?* Bruxelles : De Boeck, p. 201-221.

GILLIG, J.-M. (1999a). « Des premiers essais d'individualisation à la création du collège unique ». Dans GILLIG, J.-M. (Éd.), *Les pédagogies différenciées : origine, actualité, perspectives*. Bruxelles : De Boeck, p. 15-52.

GILLIG, J.-M. (1999b). « Différencier sa pédagogie avec des plans de travail individualisés ». Dans GILLIG, J.-M. (Éd.), *Les pédagogies différenciées : origine, actualité, perspectives*. Bruxelles : De Boeck, p. 211-216.

GIORDAN, A. (1993). « Les conceptions des apprenants ». Dans HOUSSAYE, J. (dir.), *La pédagogie, une encyclopédie pour aujourd'hui*. Paris : ESF Éditeur, 9^{ème} édition, p. 259-274.

GIORDAN, A. (1998). *Apprendre !* Paris : Belin.

GONZALEZ-LAPORTE, C., (2014). « Recherche-action participative, collaborative, intervention... Quelles explications ? », [Research Report] Labex ITEM. 2014. <hal-

01022115>, consulté sur <http://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-01022115/document> le 06/08/2015.

GOYETTE, G. & LESSARD-HÉBERT, M. (1987). *La recherche-action, ses fonctions, ses fondements et son instrumentation*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

GRANDSERRE, S. & LESCOUARCH, L. (2009). *Faire travailler les élèves à l'école. Sept clés pour travailler autrement*. Paris : ESF Éditeur.

GRAWITZ, M. (2001). *Méthodes des sciences sociales*. Paris : Dalloz, 11^{ème} édition.

GRELLEY, P. (2012). « Contrepoint – La méthode expérimentale », *Informations sociales* 2012/6 (n° 174), p. 23.

GUIBERT, J. & JUMEL, G. (1997). *Méthodologie des pratiques de terrain en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin.

GUILLAUME-HOFNUNG, M. (2012). *La médiation*. Paris : PUF. « Que sais-je ? », 6^{ème} édition, consulté sur <http://www.cairn.info/la-meditation--9782130590699-page-89.htm> le 09/03/2014.

HAAS, G. (1999). « Les ateliers de négociation graphique : un cadre de développement des compétences métalinguistiques pour des élèves de cycle 3 », *Repères*, n° 20, p. 127-142.

HAUT CONSEIL DE L'ÉDUCATION (2007). *L'école primaire. Bilan des résultats de l'École*. Consulté sur <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/074000516.pdf> le 06/11/2016.

HIGELÉ, P. (1997). *Construire le raisonnement chez les enfants*. Paris : Retz.

HOUDEMONT, C. (2003). « La résolution de problèmes en question », *Grand N*, n° 71, p. 7-23.

HOUSSAYE, J. (1993a). « La motivation ». Dans HOUSSAYE, J. (dir.), *La pédagogie, une encyclopédie pour aujourd'hui*. Paris : ESF Éditeur, 9^{ème} édition, p. 223-233.

HOUSSAYE, J. (1993b). « Le triangle pédagogique ou comment comprendre la situation pédagogique ». Dans HOUSSAYE, J. (dir.), *La pédagogie, une encyclopédie pour aujourd'hui*. Paris : ESF Éditeur, 9^{ème} édition, p. 13-24.

HOUSSAYE, J. (2010). *Le triomphe de la pédagogie de soutien : un trompe l'œil ?* Consulté sur <http://shs-app.univ-rouen.fr/civiic/archives/Soutien.pdf> le 03/11/2013.

HUGON, M.-A. et SEIBEL, C. (1987). « Recherche-action, formation : quelle articulation ? » *Recherche & Formation*, n° 2, p. 9-20.

HUGON, M.-A. (2003). « Recherche-action à l'école et accompagnement d'équipes innovantes : quelques points de convergence ». Dans MESNIER, P.-M. et MISSOTTE, P. (dir.), *La recherche-action : une autre manière de chercher, se former, transformer*. Paris : L'Harmattan.

JULO, J. (1982). *Acquisition de la proportionnalité et résolution de problème*, Thèse soutenue le 17 juin 1982 à l'Université de Paris VIII.

LAFORTUNE, L., JACOB, S. & HÉBERT, D. (2003). *Pour guider la métacognition*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.

LAHIRE, B. (2001). « La construction de l'autonomie à l'école primaire : entre savoirs et pouvoirs », *Revue française de pédagogie*, n° 135, p. 151-161.

- LAPASSADE, G. (2006). « L'observation participante ». Dans HESS, R. & WEIGAND, G., *L'observation participante dans les situations interculturelles*. Paris : Economica–Anthropos.
- LAVARDE, A.-M. (2008). « Le choix d'une méthode d'investigation ». Dans LAVARDE, A.-M., *Guide méthodologique de la recherche en psychologie*, Bruxelles : De Boeck. Consulté sur https://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=DBU_LAVAR_2008_01_0133&DocId=367335&hits=5208+5207+5206+5205+5204+5203+5202+9+8+7+6+5+4+3 le 06/08/2015.
- LE BOUËDEC, G. (2001). « Une posture éducative fondée sur une éthique », *Cahiers pédagogiques*, n° 393, p. 18-20.
- LEVAIN, J.-P. (1997). *Faire des maths autrement : développement cognitif et proportionnalité*. Paris : L'Harmattan.
- LIEURY, A. & FENOUILLET, F. (2006). *Motivation et réussite scolaire*, Paris : Dunod – 2^{ème} édition.
- LOUART, P. (2002). « Maslow, Herzberg et les théories du contenu motivationnel », *Les cahiers de la recherche*, Lille : CLAREE, IAE-USTL.
- MACCIO, C. (2008). « Les fondements de l'attitude rogérienne ». Dans ROHART, J.-D. (dir.), *Carl Rogers ou l'action éducative*. Lyon : Chronique sociale, p. 13-35.
- MARCHIVE, A. (1997). « L'interaction de tutelle entre pairs : approche psychologique et usage didactique », *Psychologie et Éducation*, n°30, p. 29-42.
- MEN : IGEN & IGAENR (2010). Rapport n° 2010-114 : Observation et évaluation de l'ensemble des dispositifs d'aide individualisée et d'accompagnement à l'école, au collège et au lycée. p. 26-30. Consulté sur http://cache.media.education.gouv.fr/file/2010/08/1/2010-114-IGEN-IGAENR_216081.pdf le 03/11/2013.
- MEIRIEU, P. (1993). *Apprendre... Oui, mais comment*. Paris : ESF Éditeur, 11^{ème} édition.
- MEIRIEU, P. (1993). *Outils pour apprendre en groupe. 2 – Apprendre en groupe ?* Lyon : Chronique Sociale.
- MEIRIEU, P. (2008). *Le pari de l'éducabilité*. Inauguration du cycle de conférences des soirées de l'ENPJJ à Roubaix, consulté sur <https://www.meirieu.com/ARTICLES/educabilite.pdf> le 04/12/2016.
- MOYNE, A. (1983). *Relation d'aide et tutorat*. Paris : Fleurus.
- MUGNY, G. (2008). « Développement social de l'intelligence ». Dans VAN ZANTEN, A. (dir.), *Dictionnaire de l'éducation*, Paris : PUF, p. 406-410, consulté sur <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:4064>, le 21/03/2014.
- NONNON, E. (1989). « Que voudrait-dire aider à comprendre ? », *Spirale – Revue de Recherches en Éducation*, n° 1, p. 26-63.
- NOTEBAERT, C. et J.-F. (2013). « L'aide personnalisée à l'école primaire en France : quels formation continue et axes de pilotage développer pour la réussite de tous les élèves ? », *Revue des sciences de l'éducation de Mc Gill*, vol. 48, n° 2, p. 339-357.
- NUNZIATI, G. (1990). « Pour construire un dispositif d'évaluation formatrice », *Cahiers pédagogiques*, n° 280, p. 47-64.
- PAUL, M. (2004). « L'accompagnement tel qu'il se présente ». Dans *L'accompagnement, une posture professionnelle spécifique*. Paris : L'Harmattan, p. 23-52.

- PAUL, M. (2007). « Ce qu'accompagner veut dire », *Carriérologie*, vol. 9, p. 121-143.
- PAUL, M. (2009). « Accompagnement », *Recherche et formation*, n° 62, p. 91-107.
- PEREZ, J.-M. & BERNIÉ, J.-P. (2010). *Aide personnalisée et clés de la culture scolaire : une interpellation de certains principes en didactique et formation*. Congrès international de didactiques 2010. Consulté sur <http://dugi-doc.udg.edu:8080/handle/10256/2785> le 19/11/2012
- PERRAUDEAU, M. (1996). *Les méthodes cognitives – Apprendre autrement à l'école*. Paris : Armand Colin.
- PERRAUDEAU, M. (1997). *Les cycles et la différenciation pédagogique*. Paris : Armand Colin.
- PERRAUDEAU, M. (2002). *L'entretien cognitif à visée d'apprentissage : un dispositif pour aider l'élève en mathématiques*. Paris : L'Harmattan.
- PERRAUDEAU, M. (2006). *Les stratégies d'apprentissage, Comment accompagner les élèves dans l'appropriation des savoirs*. Paris : Armand Colin.
- PERRENOUD, P. (2003/4). « Qu'est-ce qu'apprendre ? » *Enfances & psy* 2003/4 n°24, p. 9 à 17.
- PERRENOUD, P. (2004). *Dix nouvelles compétences pour enseigner*. Paris : ESF Éditeur, 4^{ème} édition.
- PERRET-CLERMONT, A.-N. (1986). *La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale*. Berne : Peter Lang, 3^{ème} édition.
- PHILOGÈNE, G. & MOSCOVICI, S. (2003). « Enquêtes et sondages ». Dans MOSCOVICI, S. & BUSCHINI, F. (dir.), *Les méthodes des sciences humaines*, Paris : PUF, p. 39-58.
- PINARD, R., POTVIN, P. & ROUSSEAU, R. (2004). « Le choix d'une approche méthodologique mixte de recherche en éducation », *Recherches qualitatives*, vol. 24, p. 58-80.
- POURTOIS, J.-P. & DESMET, H. (2007). *Épistémologie et instrumentation en sciences humaines*. Bruxelles : Mardaga, 3^{ème} édition.
- PRUD'HOMME, L., DOLBEC, A. et GUAY, M.-H. (2011). « Le sens construit autour de la différenciation pédagogique dans le cadre d'une recherche-action-formation », *Éducation et francophonie*, vol. 39, n°2, p. 165-188.
- QUENTIN, I. (2013). *Méthodes de l'observation participante*. Consulté sur <https://isabellequentin.wordpress.com/2013/12/26/methodes-de-lobservation-participante/> le 04/08/2015.
- RÉMIGY, M.-J. (1993). « Le conflit sociocognitif ». Dans HOUSSAYE, J. (dir.), *La pédagogie, une encyclopédie pour aujourd'hui*. Paris : ESF Éditeur, 9^{ème} édition, p. 247-257.
- RICHARD, J.-F., (1982). « Mémoire et résolution de problèmes. » *Revue Française de pédagogie*, n°60, p. 9-17.
- RICHARD, J.-F., (1990). *Les activités mentales. Comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Colin.
- ROGERS, C. (2008). « L'élève au centre des apprentissages ». Dans ROHART, J.-D. (dir.), *Carl Rogers ou l'action éducative*. Lyon : Chronique sociale, p. 78-89.

- ROGOVAS-CHAUVEAU, E. et CHAUVEAU, G. (1993). « Le dialogue métacognitif et le savoir-lire ». Dans CHAUVEAU, G., REMOND, M., ROGOVAS-CHAUVEAU, E. (1993), *L'enfant apprenti lecteur. L'entrée dans le système écrit*. Paris : L'Harmattan.
- ROHART, J.-D. (2008). « L'attitude "rogérienne" en classe : contribution à la gestion de la crise de l'école ». Dans ROHART, J.-D. (dir.), *Carl Rogers ou l'action éducative*. Lyon : Chronique sociale, p. 101-120.
- ROMAINVILLE, M. (2000). *Savoir comment apprendre suffit-il à mieux apprendre ? : métacognition et amélioration des performances*. Consulté sur <https://pure.fundp.ac.be/ws/files/968984/35839.pdf> le 04/05/2014.
- SAINT-LAURENT, L. (2008). *Enseigner aux élèves à risque et en difficulté au primaire*. Montréal : Gaëtan Morin Éditeur - Chenelière Éducation, 2^{ème} édition.
- SIMARD, A. (2012). « Proportionnalité en CM2 et sixième », *Petit x*, n° 90, p. 35-52.
- SOULÉ, B. (2007). « Observation participante ou participation observante ? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales », *Recherches qualitatives*, vol. 27, p. 127-140.
- SUCHAUT, B. (2005). « Regard sur l'efficacité des dispositifs de lutte contre l'échec scolaire », *Regards sur l'Actualité*, n°310, avril 2005, p. 51-58.
- SUCHAUT, B. (2009). *L'aide aux élèves : diversité des formes et des effets des dispositifs*. Communication aux 2èmes rencontres nationales sur l'accompagnement. Consulté sur www.brunosuchaut.fr/IMG/pdf/Aide_eleves.pdf le 03/11/2013.
- TOMANICHEL, S. & CLERC, F. (2005). « La recherche en sciences de l'éducation. État des lieux et points de vue. », *Recherche en soins infirmiers*, 2005/4 (n°83), p. 4-17.
- TOULLEC-THERY, M. & MARLOT, C. (2012). « Efficacité et déterminations des pratiques d'Aide Personnalisée à l'école primaire : une approche didactique », *Recherches en Éducation – HS* n°4, p. 80-95.
- VAN DER MAREN, J.-M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Bruxelles : De Boeck.
- VAN DER MAREN, J.-M. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie, des modèles pour l'enseignement*. Bruxelles : De Boeck, 2^{ème} édition.
- VAN TRIER, W. E. (1980). « La recherche-action », *Déviance et société*, vol. 4, n°2, p. 179-193.
- VERGNAUD, G. (1990). « La théorie des champs conceptuels », *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 10, n°2.3, p. 133-170.
- VERMERSCH, P. (1991). « L'entretien d'explicitation », *Les Cahiers de Beaumont*, n°52bis-53, p. 63-70.
- VERMEERSCH, P. (2014). *L'entretien d'explicitation*. Issy-les-Moulineaux : ESF Éditeur, 8^{ème} édition.
- VIAL, M. (2005). *Méthodologie clinique en sciences de l'éducation : posture du chercheur*, Conférence au séminaire CREN, axe 3, Clinique de l'éducation et de la formation. Université de Nantes. Consulté sur http://www.michelvial.com/boite_01_05/2005-Methodologie_clinique_en_sciences_de_l_education_posture_du_chercheur.pdf le 07/08/2015.

- VIANIN, P. (2006). *La motivation scolaire. Comment susciter le désir d'apprendre ?* Bruxelles : De Boeck.
- VIANIN, P. (2009). *L'aide stratégique aux élèves en difficulté scolaire*. Bruxelles : De Boeck.
- VIAU, R. (2009). *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles : De Boeck, 2^{ème} édition.
- VINH-BANG (1966). « La méthode clinique et la recherche en psychologie de l'enfant ». Dans Collectif, *Épistémologie et psychologie génétiques : hommage à Jean Piaget*, Paris : Dunod, p. 67-81.
- VYGOTSKY, L.S. (1985). « Le problème de l'enseignement et du développement mental à l'âge scolaire ». Dans BRONCKART, V. & al., *Vygotsky aujourd'hui*. Neuchâtel-Paris : Delachaux & Niestlé, p. 95-117.
- VYGOTSKY, L.S. (1997). *Pensée et langage*. Paris : la Dispute, 3^{ème} édition.
- WEIL-BARAIS, A. & DUMAS CARRÉ, A. (1998). « Les interactions didactiques, tutelle et/ou médiation ». Dans DUMAS CARRÉ, A. & WEIL-BARAIS, A., *Tutelle et médiation dans l'enseignement scientifique*. Berne : Peter Lang, p. 1-11.
- WINNYKAMEN, F. (1998). « Approche psychologique de la tutelle ». Dans DUMAS CARRÉ, A. & WEIL-BARAIS, A., *Tutelle et médiation dans l'enseignement scientifique*. Berne : Peter Lang, p. 29-58.

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : triangle pédagogique de Jean Houssaye	33
Figure 2 : pyramide de Maslow	36
Figure 3 : modèle de la motivation selon Deci et Ryan.....	39
Figure 4 : modèle de la dynamique motivationnelle selon Rolland Viau	41
Figure 5 : modèle constructiviste de l'apprentissage	51
Figure 6 : modèle tripolaire de l'apprentissage selon Perraudeau.....	97
Figure 7 : triangle de Houssaye intégrant le modèle tripolaire de l'apprentissage.....	97
Figure 8 : posture directive dans la gestion des échanges selon Barlow.....	103
Figure 9 : posture d'accompagnant dans la gestion des échanges selon Barlow	103
Figure 10 : modèle théorique des débats sociocognitifs étayés.....	104
Figure 11 : représentation graphique d'une fonction linéaire.....	109
Figure 12 : organigramme du traitement de l'erreur selon Charnay et Mante.....	124
Figure 13 : étapes d'une procédure de résolution de problèmes selon Descaves	130
Figure 14 : modèle de recherche-action de Narcy.....	144
Figure 15 : modèle de recherche-action de Kemmis & Mc Taggart	145
Figure 16 : modèle de recherche-action de Susman	146
Figure 17 : modèle de recherche-action de Guibert et Jumel	148
Figure 18 : modèle de la démarche expérimentale	155
Figure 19 : modèle de l'entretien cognitif à visée d'apprentissage de Perraudeau	171
Figure 20 : schéma synthétique de la méthodologie de recherche mise en oeuvre.....	173
Figure 21 : modèle théorique des débats sociocognitifs étayés.....	211
Figure 22 : aménagement type de l'espace pour filmer les débats.....	222
Figure 23 : production de Marie (séance 2).....	264
Figure 24 : production de Thierry (séance 3).....	265
Figure 25 : production de Renée (séance 3)	265
Figure 26 : production d'Hervé (séance 2).....	266
Figure 27 : production d'Hervé (séance 6).....	266
Figure 28 : production de Thierry (séance 2)	267
Figure 29 : production de Louise (séance 2)	268
Figure 30 : production de Louise (séance 5)	268
Figure 31 : production de Nadège (séance 1)	270
Figure 32 : production de Tom (séance 1)	270
Figure 33 : production d'Eloïse (séance 1)	271

Figure 34 : production d'Hugues (séance 2)	272
Figure 35 : production de Léopold (séance 2).....	272
Figure 36 : production de Julie (séance 6)	273
Figure 37 : classe 1 : évolution des résultats des élèves entre le pré-test et le post-test 1..	278
Figure 38 : classe 2 : évolution des résultats des élèves entre le pré-test et le post-test 1..	280
Figure 39 : classe 3 : évolution des résultats des élèves entre le pré-test et le post-test 1..	282
Figure 40 : post-test 1 : énoncé 1 : production d'Antoine	286
Figure 41 : post-test 1 : énoncé 4 : production d'Hervé	287
Figure 42 : post-test 1 : énoncé 3b : production d'Hervé	287
Figure 43 : post-test 1 : énoncé 3b : production de Léopold	287
Figure 44 : post-test 1 : énoncé 3a : production d'Éloïse	288
Figure 45 : post-test 1 : énoncé 5 : production de Renée.....	288
Figure 46 : post-test 1 : énoncé 5 : production de Marie	288
Figure 47 : post-test 1 : énoncé 2 : production de Thierry	289
Figure 48 : post-test 1 : énoncé 2 : production de Flore.....	289
Figure 49 : classe 1 : évolution des résultats des élèves (pré-test, post-tests 1 et 2)	294
Figure 50 : classe 2 : évolution des résultats des élèves (pré-test, post-tests 1 et 2)	296
Figure 51 : classe 3 : évolution des résultats des élèves (pré-test, post-tests 1 et 2)	298
Figure 52 : post-test 2 : énoncé 3 : production d'André.....	302
Figure 53 : puzzle de Brousseau	321
Figure 54 : évolution moyenne des résultats des élèves (pré-test, post-tests 1 et 2).....	351
Figure 55 : éléments-clés recoupant les démarches participatives.....	375
Figure 56 : projet sur l'élaboration de stratégies d'enseignement en mathématiques dans une perspective de résolution de problèmes	377
Figure 57 : interactions recherche / action / formation selon Charlier	378

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : statut de l'erreur selon Astolfi.....	47
Tableau 2 : agir, apprendre, apprendre à apprendre selon Balas-Chanel.....	66
Tableau 3 : différentes formes de feed-back selon Bayer	70
Tableau 4 : tableau de proportionnalité	107
Tableau 5 : tableau de proportionnalité mettant en évidence les propriétés de linéarité ...	108
Tableau 6 : énoncés de problèmes du test exploratoire (première série)	177
Tableau 7 : énoncés de problèmes du test exploratoire (série 2)	178
Tableau 8 : profil des classes ayant participé au test exploratoire.....	179
Tableau 9 : corpus d'énoncés de problèmes du pré-test.....	200
Tableau 10 : profil des classes retenues pour la recherche.....	204
Tableau 11 : calendrier des différentes étapes de la recherche pour chaque classe.....	204
Tableau 12 : corpus d'énoncés retenus pour le pré-test	206
Tableau 13 : classe 1 : résultats au pré-test des élèves retenus pour participer aux débats	207
Tableau 14 : classe 2 : résultats au pré-test des élèves ayant eu les résultats les plus bas ..	208
Tableau 15 : classe 3 : résultats au pré-test des élèves retenus pour participer aux débats	210
Tableau 16 : différentes formes de feed-back selon Bayer	218
Tableau 17 : classe 1 : résultats au pré-test des élèves retenus pour participer aux débats	227
Tableau 18 : classe 2 : résultats au pré-test des élèves retenus pour participer aux débats	230
Tableau 19 : classe 3 : résultats au pré-test des élèves retenus pour participer aux débats	233
Tableau 20 : classe 1 : observation 1 : prises de parole des élèves	245
Tableau 21 : classe 1 : observation 2 : prises de parole des élèves	245
Tableau 22 : classe 2 : observation 1 : prises de parole des élèves	251
Tableau 23 : classe 2 : observation 2 : prises de parole des élèves	251
Tableau 24 : classe 3 : observation 1 : prises de parole des élèves	257
Tableau 25 : classe 3 : observation 2 : prises de parole des élèves	257
Tableau 26 : moyennes et écarts types des résultats des trois groupes au pré-test	260
Tableau 27 : synthèse de l'évolution des éléments observés pour les trois groupes	262
Tableau 28 : évolution du nombre d'échanges entre élèves sans passer par le médiateur .	263
Tableau 29 : post-test 1 : corpus d'énoncés de problèmes et procédures induites	276
Tableau 30 : classe 1 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats	277
Tableau 31 : classe 1 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats.....	277
Tableau 32 : classe 2 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats	279
Tableau 33 : classe 2 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats.....	279

Tableau 34 : classe 3 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats	281
Tableau 35 : classe 3 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats.....	281
Tableau 36 : post-test 1 : procédures employées par les élèves	286
Tableau 37 : post-test 2 : corpus d'énoncés de problèmes et procédures induites	291
Tableau 38 : classe 1 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats	292
Tableau 39 : classe 1 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats.....	293
Tableau 40 : classe 1 : post-test 2 : résultats des élèves ayant participé aux débats.....	293
Tableau 41 : classe 2 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats	294
Tableau 42 : classe 2 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats.....	295
Tableau 43 : classe 2 : post-test 2 : résultats des élèves ayant participé aux débats.....	295
Tableau 44 : classe 3 : pré-test : résultats des élèves ayant participé aux débats	296
Tableau 45 : classe 3 : post-test 1 : résultats des élèves ayant participé aux débats.....	297
Tableau 46 : classe 3 : post-test 2 : résultats des élèves ayant participé aux débats.....	297
Tableau 47 : évolution des procédures employées par les élèves (post-tests 1et 2).....	301
Tableau 48 : évolution des résultats des élèves (problèmes à structures de proportions double et simple composée).....	304
Tableau 49 : dates, horaires et durées des trois entretiens	310

SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1 : Test exploratoire : fiche d'énoncés distribuée aux élèves	I
Annexe 2 : Courrier et fiche de renseignements adressés aux enseignants pour préparer le test exploratoire	II
Annexe 3 : Tableaux des résultats du test exploratoire	IV
Annexe 4 : Pré-test : fiche distribuée aux élèves	XIII
Annexe 5 : Modèle du courrier envoyé aux IEN	XIV
Annexe 6 : Demandes d'autorisation transmises aux parents	XVII
Annexe 7 : Résultats du pré-test	XX
Annexe 8 : Grilles d'observation des séances de débats sociocognitifs étayés	XXIII
Annexe 9 : Post-test 1 : fiche distribuée aux élèves	XXXV
Annexe 10 : Résultats du post-test 1	XXXVI
Annexe 11 : Post-test 2, fiche distribuée aux élèves	XXXIX
Annexe 12 : Résultats du post-test 2	XL
Annexe 13 : Guide d'entretien utilisé avec les trois enseignants	XLIII
Annexe 14 : Retranscription de l'entretien avec Nicole (classe 1)	XLIV
Annexe 15 : Retranscription de l'entretien avec Honorine (classe 2)	L
Annexe 16 : Retranscription de l'entretien avec Jacques (classe 3)	LVI
Annexe 17 : Catégorisation des éléments issus des entretiens	LXIII

Annexe 1 : Test exploratoire : fiche d'énoncés distribuée aux élèves

Tu dois résoudre ces onze problèmes à la suite. Si tu n'y arrives pas, ce n'est pas grave mais tu dois travailler seul(e). Bon courage !

Série 1

Niveau de classe (CM1 ou CM2) : _____

- 15 livres de lecture identiques coûtent 45 €. Combien coûtent 79 livres ?
- Un directeur d'école commande pour les classes de CM2 49 manuels de mathématiques. Il paie en tout 637 €. Quel est le prix d'un manuel ?
- Pour ses clubs de football, la mairie d'une grande ville achète 18 cartons de 12 ballons d'entraînement. Un ballon coûte 7 €. Combien la mairie paie-t-elle ?
- Une classe de 26 élèves part 8 jours en classe de découverte. Le prix du séjour est de 27 € par élève et par jour. Combien l'école doit-elle payer pour les 8 jours ?
- 25 bandes dessinées coûtent 325 €. Combien coûtent 75 bandes dessinées ?
- Pour la fête de l'école, la directrice achète 7 cartons tous identiques de sachets de bonbons et paie en tout 259 €. Quel est le prix d'un carton de sachets bonbons ?
- Pour la bibliothèque de l'école, un directeur achète 27 bandes dessinées. Chaque bande dessinée coûte 11 €. Combien dépense-t-il ?
- Une famille de 7 personnes part en vacances en camping. Pour 16 jours de vacances, la famille paie 896 €. Quel est le prix par jour et par personne ?
- 27 dictionnaires coûtent 459 €. Combien coûtent 60 dictionnaires ?
- Une directrice d'école achète 7 paquets de 12 fichiers de mathématiques de CP et paie en tout 336 €. Quel est le prix d'un fichier ?
- 6 ballons de rugby de compétition coûtent 78 €. Combien coûtent 2 ballons de rugby ? Combien coûtent 8 ballons de rugby ?

Série 2

Niveau de classe (CM1 ou CM2) : _____

- 1) Pour les fêtes de Noël, un club de loisirs achète 5 guirlandes électriques et paie 45 € pour les 5 guirlandes. Combien paierait-il pour 12 guirlandes ?
Pour t'aider, complète ce tableau :

Nombre de guirlandes	5	12
Prix payé	45 €	

- 2) Pour équiper une école, la mairie d'un village achète 4 ordinateurs identiques et paie 1 828 €. Combien paierait-elle pour l'achat de 12 ordinateurs ?
Pour t'aider, complète ce tableau :

Nombre d'ordinateurs	4	12
Prix payé	1 828 €	

- 3) 4 tablettes informatiques coûtent 788 €. Combien coûtent 2 tablettes ? 6 tablettes ? 8 tablettes ?
Pour t'aider, complète ce tableau :

Nombre de tablettes	2	4	6	8
Prix payé		788 €		

- 4) Un directeur d'école achète 27 manuels de mathématiques pour équiper une classe de CM2. Il paie ces 27 manuels 378 €. S'il avait voulu équiper les deux classes de CM2 de l'école, il aurait dû acheter 55 manuels. Combien aurait-il payé ces 55 manuels ?
Pour t'aider, complète ce tableau :

Nombre de manuels	27	55
Prix payé	378 €	

Annexe 2 : Courrier et fiche de renseignements adressés aux enseignants pour préparer le test exploratoire

Cher(e) collègue,

Vous avez accepté de collaborer à la recherche que je mets en œuvre actuellement. Je vous en remercie chaleureusement.

Cette recherche a pour objet la mise en place d'un dispositif spécifique d'aide pour les élèves de CM1 ou de CM2 ayant des difficultés en résolution de problèmes multiplicatifs et notamment ceux qui entrent dans le champ de la proportionnalité.

Ce dispositif d'aide sera mis en œuvre dans le cadre des APC probablement l'année prochaine dans deux ou trois classes volontaires.

Mais avant cela, il me faut effectuer un test exploratoire pour déterminer quelles sont les procédures employées par les élèves en fonction du type de problème et quelles sont les principales difficultés qu'ils rencontrent.

Pour cela, le protocole consiste à proposer à vos élèves deux séries de problèmes à résoudre **seuls et sans aide de votre part** :

- Une première série constituée de 11 énoncés seuls.
- Une deuxième série constituée de 3 problèmes avec tableaux de proportionnalité à compléter.

La première série, assez longue, peut être scindée en deux ou trois mais les périodes de passation doivent avoir lieu, dans la mesure du possible, au même moment de la journée.

La deuxième série ne doit pas être passée le même jour que la première.

Je vous serais également reconnaissant de bien vouloir compléter la fiche de renseignements jointe à ce courrier. Les résultats seront bien évidemment anonymes et votre classe de même que votre école ne seront pas identifiables dans le corps de ma thèse comme dans ses annexes. L'ensemble de mon travail sera bien évidemment à votre disposition si vous le souhaitez dès son achèvement.

Je viendrai récupérer l'ensemble des documents (fiche de renseignements et travaux des élèves) dès que le protocole sera achevé. Je vous remercie donc de bien vouloir m'en avvertir.

Je me tiens à votre disposition pour tout renseignement ou précision complémentaire et je vous renouvelle tous mes remerciements.

Pierre Emery

*Professeur des écoles maître-formateur à l'ESPE de l'académie de Rouen.
Doctorant en sciences de l'éducation (Université de Rouen – UFR des Sciences de l'Homme et de la Société – Laboratoire CIVIIC)*



Fiche de renseignements

École :

Niveau(x) de classe :

Nombre d'élèves par niveau ayant effectué le test :

Jours et horaires de passation :

- Série 1 :

- Série 2 :

Avez-vous déjà abordé la division euclidienne avec vos élèves ?

Avez-vous déjà abordé la proportionnalité avec vos élèves ?

Quel(s) manuel(s) ou méthode(s) avez-vous utilisés pour ces deux séquences ?

Remarques éventuelles :

Merci !

Annexe 3 : tableaux des résultats du test exploratoire

Classe 1 : CM1 – 14 élèves

N° prob	Réussites / %	Erreur de calcul (bonne procédure)	Pas de réponse	Procédure multiplicative erronée (x ou ÷) ou incomplète	Procédure additive erronée (+ ou -)	Procédure erronée mixte (+ / x)	Réponse erronée sans calcul
1	8 / 57 %		1	1	2		2
2	11 / 79 %	1	1		1		
3	8 / 57 %		1	5			
4	5 / 36 %	2		2		5	
5	8 / 57 %	1	3	2			
6	12 / 86 %		1		1		
7	13 / 93 %	1					
8	0 / 0 %		1	13 (pb. énoncé)			
9	9 / 64 %		3	2			
10	6 / 43 %	1	1	6			
11a	9 / 64 %		1	3			1
11b	8 / 57 %	4 (3 a faux)	2				
12	7 / 50 %	1		4		2	
13	10 / 71 %	1		3			
14a	12 / 86 %	2					
14b	10 / 71 %	2		2			
14c	10 / 71 %	2		2			
15	9 / 64 %	2	1	2			

Classe 2 : CM2 – 23 élèves

N° prob	Réussites / %	Erreur de calcul (bonne procédure)	Pas de réponse	Procédure multiplicative erronée (x ou ÷) ou incomplète	Procédure additive erronée (+ ou -)	Procédure erronée mixte (+ / x)	Réponse erronée sans calcul
1	10 / 43 %	5	5	3			
2	10 / 43 %	7	1	5			
3	12 / 52 %	10		1			
4	6 / 26 %	9		2		6	
5	18 / 78 %	2		1	1		1
6	18 / 78 %	3	1	1			
7	15 / 65 %	6		1			1
8	5 / 22 %	1	3	12 (dont 8 pb d'énoncé)			2
9	11 / 48 %	6	1	4	1		
10	18 / 78 %	1	2	2			
11a	11 / 48 %		4	7			1
11b	9 / 39 %	3 (a faux)	7	3			1
12	15 / 65 %	4		2		2	
13	20 / 87 %	3					
14a	18 / 78 %	4			1		
14b	12 / 52 %	7		2	1		1
14c	15 / 65 %	6		1	1		
15	15 / 65 %	1	1	5		1	

Classe 3 : CM1 - 6 élèves puis 5 élèves (à partir du 8)

N° prob	Réussites / %	Erreur de calcul (bonne procédure)	Pas de réponse	Procédure multiplicative erronée (x ou ÷) ou incomplète	Procédure additive erronée (+ ou -)	Procédure erronée mixte (+ / x)	Réponse erronée sans calcul
1	1 / 17 %		3	2			
2	4 / 67 %			2			
3	3 / 50 %	1		2			
4	3 / 50 %		1	1		1	
5	2 / 33 %	1	1	2			
6	3 / 50 %		2	1			
7	4 / 67 %	1	1				
8	1 / 20 %		4				
9	1 / 20 %		2				2
10	2 / 40 %			3			
11a	2 / 40 %		3				
11b	3 / 60 %	1 (a faux)		1			
12	3 / 60 %			1		1	
13	3 / 60 %	1	1				
14a	3 / 60 %	1			1		
14b	2 / 40 %	1		1	1		
14c	3 / 60 %			1	1		
15	3 / 60 %		1	1			

Classe 3 : CM2 - 16 élèves puis 15 (à partir du 10), puis 13 (11), puis 16

N° prob	Réussites / %	Erreur de calcul (bonne procédure)	Pas de réponse	Procédure multiplicative erronée (x ou ÷) ou incomplète	Procédure additive erronée (+ ou -)	Procédure erronée mixte (+ / x)	Réponse erronée sans calcul
1	7 / 44 %	1	2	5	1		
2	14 / 87 %	1		1			
3	12 / 75 %		1	3			
4	2 / 12 %	2		6		5	1
5	16 / 100 %						
6	14 / 87 %		1	1			
7	15 / 94 %	1					
8	4 / 25 %		5	7 (dont 4 pb d'énoncé)			
9	7 / 44 %	1	6	1		1	
10	7 / 47 %		6	2			
11a	10 / 77 %		2	1			
11b	8 / 62 %		4	1			
12	10 / 62 %		1	3		2	
13	14 / 87 %	1	1				
14a	14 / 87 %	1		1			
14b	13 / 81 %	2 (dont 1 a faux)		1			
14c	13 / 81 %	1		2			
15	10 / 62 %		3	3			

Classe 4 : CM1 - 16 élèves

N° prob	Réussites / %	Erreur de calcul (bonne procédure)	Pas de réponse	Procédure multiplicative erronée (x ou ÷) ou incomplète	Procédure additive erronée (+ ou -)	Procédure erronée mixte (+ / x)	Réponse erronée sans calcul
1	5 / 31 %		3	7		1	
2	16 / 100 %						
3	5 / 31 %	8		2		1	
4	8 / 50 %	2		2		4	
5	8 / 50 %	2	1	4	1		
6	15 / 94 %	1					
7	12 / 75 %	4					
8	1 / 6 %		3	11 (dont 8 pb d'énoncé)		1	
9	8 / 50 %		5	3			
10	8 / 50 %		1	7			
11a	6 / 37 %		7	2			1
11b	6 / 37 %		7	3			
12							
13							
14a							
14b							
14c							
15							

Classe 5 : CM2 - 18 élèves (19 pour la série 2)

N° prob	Réussites / %	Erreur de calcul (bonne procédure)	Pas de réponse	Procédure multiplicative erronée (x ou ÷) ou incomplète	Procédure additive erronée (+ ou -)	Procédure erronée mixte (+ / x)	Réponse erronée sans calcul
1	12 / 67 %	1	1	3		1	
2	15 / 83 %	1	1	1			
3	11 / 61 %	3		4			
4	9 / 50 %	5		2		2	
5	10 / 56 %	5	1	2			
6	17 / 94 %					1	
7	16 / 89 %	2					
8	10 / 56 %	1	2	5 (dont 3 pb d'énoncé)			
9	13 / 72 %	1	1	2			1
10	12 / 67 %		1	4		1	
11a	13 / 72 %		3	1			1
11b	8 / 44 %	5 (dont 4 a faux)	3	2			
12	17 / 89 %	1		1			
13	13 / 68 %	2		4			
14a	13 / 68 %	2	3	1			
14b	10 / 53 %	2	3	3			1
14c	9 / 47 %	3	3	3			1
15	14 / 74 %		1	4			

TOTAL CM1 :

N ^o prob	Epreuves recueillies	Réussites	Erreur de calcul (bonne procédure)	Total / % de bonnes procédures	Pas de réponse	Procédure multiplicative erronée (x ou ÷) ou incomplète	Procédure additive erronée (+ ou -)	Procédure erronée mixte (+ / x)	Réponse erronée sans calcul
1	36	14	0	14 / 39 %	7	10	2	1	2
2	36	31	1	32 / 89 %	1	2	1		
3	36	16	8	24 / 67 %	1	10		1	
4	36	16	4	20 / 56 %	1	5		10	
5	36	18	5	23 / 64 %	5	7	1		
6	36	30	1	31 / 86 %	3	1	1		
7	36	29	6	35 / 97 %	1				
8	35	2	0	2 / 6 %	8	24 (dont 21 pb d'énoncé)		1	
9	35	18	0	18 / 51 %	10	5			2
10	35	16	1	17 / 49 %	2	16			
11a	35	17	0	17 / 49 %	11	5			2
11b	35	17	5	22 / 63 %	9	4			
12	19	10	1	11 / 58 %		5		3	
13	19	13	2	15 / 79 %	1	3			
14a	19	15	3	18 / 95 %			1		
14b	19	12	3	15 / 79 %		3	1		
14c	19	13	2	15 / 79 %		3	1		
15	19	12	2	14 / 74 %	2	3			

TOTAL CM2 :

N° prob	Epreuves recueillies	Réussites	Erreur de calcul (bonne procédure)	Total / % de bonnes procédures	Pas de réponse	Procédure multiplicative erronée (x ou ÷) ou incomplète	Procédure additive erronée (+ ou -)	Procédure erronée mixte (+ / x)	Réponse erronée sans calcul
1	57	29	7	36 / 63 %	8	11	1	1	
2	57	39	9	48 / 84 %	2	7			
3	57	35	13	48 / 84 %	1	8			
4	57	17	16	33 / 58 %		10		13	1
5	57	44	7	51 / 89 %	1	3	1		1
6	57	49	3	52 / 91 %	2	2		1	
7	57	46	9	55 / 96 %		1			1
8	57	19	2	21 / 37 %	10	24 (dont 15 pb d'énoncé)			2
9	57	31	8	39 / 68 %	8	7	1	1	1
10	56	37	1	38 / 68 %	9	8		1	
11a	54	34	0	34 / 63 %	9	9			2
11b	54	25	8	33 / 61 %	14	6			1
12	58	42	5	47 / 81 %	1	6		4	
13	58	47	6	53 / 91 %	1	4			
14a	58	45	7	52 / 90 %	3	2	1		
14b	58	35	11	46 / 79 %	3	6	1		2
14c	58	37	10	47 / 81 %	3	6	1		1
15	58	39	1	40 / 69 %	5	12		1	

TOTAL GÉNÉRAL :

N ^o prob	Épreuves recueillies	Total / % de bonnes procédures	Ecart CM2 – CM1 Écarts moyens : Série 1 : 12,2 Série 2 : 4,5	Pas de réponse	Procédure multiplicative erronée (x ou ÷) ou incomplète	Procédure additive erronée (+ ou -)	Procédure erronée mixte (+ / x)	Réponse erronée sans calcul
1	93	50 / 54 %	24	15	21	3	2	2
2	93	80 / 86 %	- 5	3	9	1		
3	93	72 / 77 %	15	2	18		1	
4	93	53 / 57 %	2	1	15		23	1
5	93	74 / 79 %	27	6	10	2		1
6	93	83 / 89 %	5	5	3	1	1	
7	93	90 / 97 %	- 1	1	1			1
8	92	23 / 25 %	31	18	48 (dont 36 pb d'énoncé)		1	2
9	92	56 / 61 %	17	18	12	1	1	3
10	91	55 / 60 %	19	11	24		1	
11a	89	51 / 57 %	14	20	14			4
11b	89	55 / 62 %	- 2	23	10			1
12	77	58 / 75 %	23	1	11		7	
13	77	68 / 88 %	12	2	7			
14a	77	70 / 91 %	- 5	3	2	2		
14b	77	61 / 79 %	0	3	9	2		2
14c	77	62/ 81 %	2	3	9	2		1
15	77	54/ 70 %	- 5	7	15		1	

Annexe 4 : pré-test : fiche distribuée aux élèves

Tu dois résoudre ces six problèmes. Si tu n'y arrives pas, ce n'est pas grave, mais tu dois travailler seul(e).

Tu peux utiliser une calculatrice mais n'oublie pas que tu dois écrire tous tes calculs avant.

Bon courage !

Prénom et Nom : _____

Énoncé 1 : 25 bandes dessinées coûtent 325 €. Combien coûtent 75 bandes dessinées ?

Énoncé 2 : Une classe de 26 élèves part 8 jours en classe de découverte. Le prix du séjour est de 27 € par élève et par jour. Combien l'école doit-elle payer pour les 8 jours ?

Énoncé 3 : 6 ballons de rugby de compétition coûtent 78 €. Combien coûtent 2 ballons de rugby ? Combien coûtent 8 ballons de rugby ?

Énoncé 4 : 15 livres de lecture identiques coûtent 45 €. Combien coûtent 79 livres ?

Énoncé 5 : Une directrice d'école achète 7 paquets de 12 fichiers de mathématiques et paie en tout 336 €. Quel est le prix d'un fichier ?

Énoncé 6 : 27 dictionnaires coûtent 459 €. Combien coûtent 60 dictionnaires ?

Annexe 5 : modèle du courrier envoyé aux IEN

Pierre Emery

Professeur des écoles maître-formateur
Doctorant en sciences de l'éducation
Université de Rouen
UFR des Sciences de l'Homme et de la Société
Laboratoire CIVIIC

Monsieur l'Inspecteur de l'Éducation nationale
Circonscription de ...

Objet : demande d'autorisation d'intervention dans le cadre des APC

Monsieur l'Inspecteur,

J'ai l'honneur de solliciter de votre part l'autorisation d'intervenir dans le cadre des activités pédagogiques complémentaires dans une ou plusieurs classes de CM1 ou de CM2 de votre circonscription.

Cette intervention a pour objet de tester l'efficacité d'un dispositif d'aide aux élèves en difficulté en mathématiques dans le champ de la proportionnalité. Elle se situe dans le cadre d'une thèse de doctorat en sciences de l'éducation que j'ai débutée il y a deux ans et qui est dirigée par Hubert Vincent, professeur d'Université (Université de Rouen – UFR des Sciences de l'Homme et de la Société - Laboratoire CIVIIC).

Statutairement, je suis professeur des écoles maître-formateur, affecté à titre définitif à l'ESPE de l'académie de Rouen où j'assume la co-responsabilité du master MEEF mention 1 (premier degré). Parallèlement à cette tâche, j'ai débuté en 2010 un parcours de recherche à l'université de Rouen qui m'a permis de valider les diplômes suivants :

- 2012 : master professionnel en sciences de l'éducation, mention « Métiers de la Formation », parcours « Formation de Formateurs d'Enseignants » (Titre du mémoire : « *La prise en compte des erreurs des élèves en mathématiques dans la formation initiale des enseignants du premier degré* »).
- 2013 : master recherche en sciences de l'éducation (Titre du mémoire : « *L'aide personnalisée en mathématiques au cycle 3 : pratiques et points de vue d'enseignants* »).

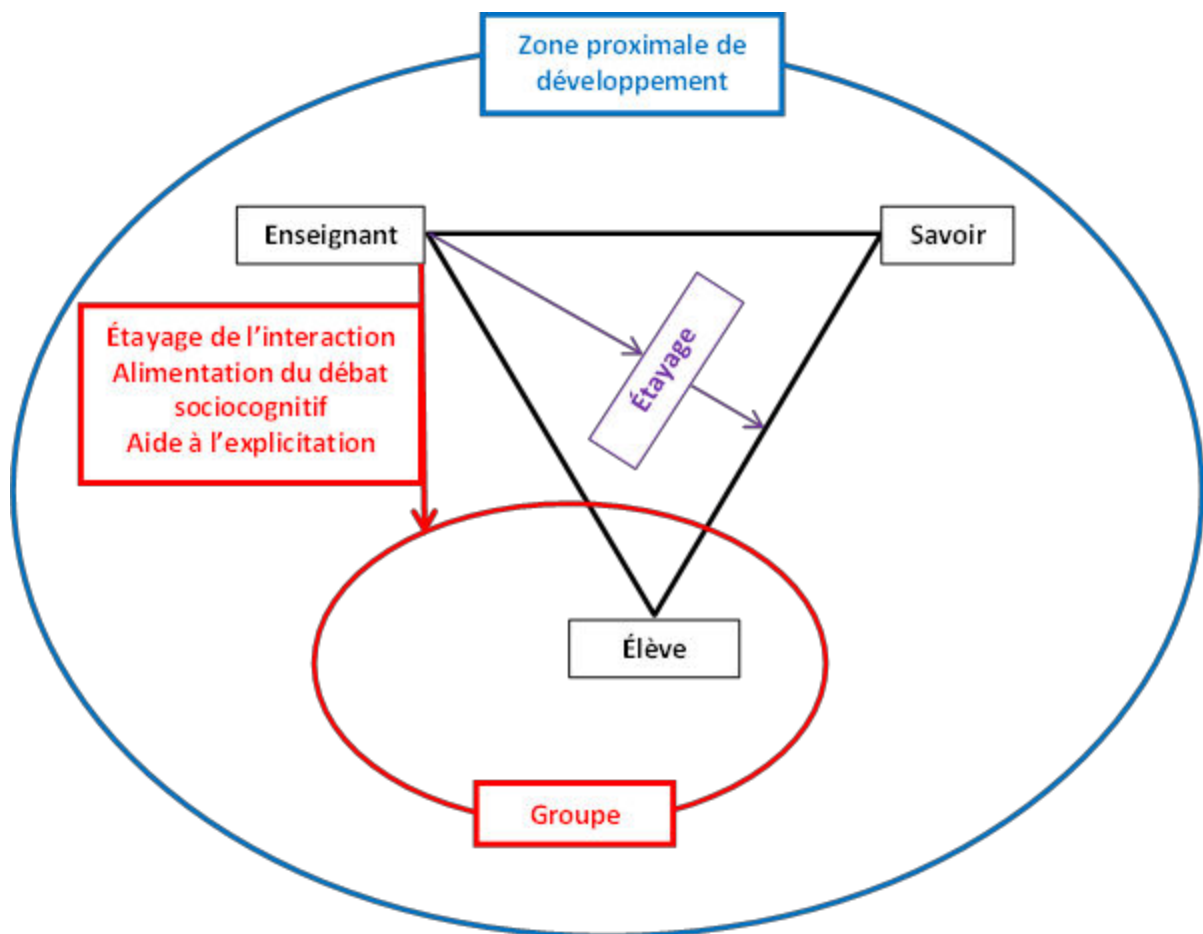
Dans le prolongement de ce master recherche, je me suis inscrit en doctorat en sciences de l'éducation afin de pousser plus loin mes investigations dans le champ des difficultés scolaires en mathématiques au cycle 3.

L'objet de ma thèse porte sur la mise en œuvre d'un dispositif d'aide aux élèves en difficulté en mathématiques dans le champ de la proportionnalité et dans le cadre des activités pédagogiques complémentaires. Le cadre théorique, adossé à un modèle

socioconstructiviste de l'apprentissage, attribue aux situations d'apprentissages un certain nombre de composantes qui influencent la manière dont l'élève chemine vers le savoir :

- Des composantes affectives (dynamique motivationnelle, impact de la posture de l'enseignant).
- Des composantes cognitives (conceptions initiales des élèves, raisonnement, mémoire, attention).
- Des composantes métacognitives et notamment la manière dont l'élève conscientise la tâche qu'il effectue afin de mieux la réguler et finalement, la contrôler.
- Des composantes sociales qui sont liées d'une part à la posture de l'adulte (accompagnement, médiation, interaction de tutelle et étayage) et d'autre part à l'interaction de l'élève avec ses pairs au sein d'un travail en groupe.

Ce dernier point m'a permis de contextualiser le triangle pédagogique de Jean Houssaye dans le cadre d'un travail en groupe et de définir ainsi le modèle théorique de ce dispositif d'aide que j'ai nommé **débat sociocognitif étayé** :



L'objectif de cette recherche est de mettre ce modèle en application dans plusieurs classes de cycle 3 afin de tester son efficacité sur le développement des compétences des élèves en mathématiques dans le champ de la proportionnalité, et, au-delà de cet effet sur les résultats, d'étudier si le développement et la conscientisation de cette compétence renforce l'engagement des élèves dans les activités de classe ordinaire (hors du contexte du groupe de débat sociocognitif étayé).

Ma problématique est donc suivante : en quelle mesure un débat sociocognitif étayé peut-il s'avérer efficace concernant le développement des compétences d'élèves de cycle 3

en mathématiques dans le champ de la proportionnalité et cette évolution peut-elle être transférée de manière à développer l'engagement des élèves en difficulté dans les activités de classe ordinaire ?

En lien avec cette problématique, je me propose de tester la validité de trois hypothèses :

1. Dans le cadre des débats sociocognitifs étayés, c'est à travers l'interaction verbale entre les élèves, étayée par les relances et questions de l'intervieweur, que certaines procédures efficaces pourront émerger et que les élèves pourront conscientiser et expliciter ces procédures efficaces.

2. Le débat sociocognitif étayé mis en œuvre dans le cadre des APC est à même d'améliorer les résultats des élèves dans la résolution de problèmes rentrant dans le champ de la proportionnalité.

3. Le développement de ces compétences et la conscientisation de ce développement sont susceptibles d'agir favorablement sur la dynamique motivationnelle des élèves et de donner un nouvel élan à leur engagement dans les activités de classe ordinaires.


Sur le plan de la méthodologie, la démarche envisagée est une recherche appliquée de nature pédagogique et à enjeu pragmatique. Il s'agit d'une recherche-action fonctionnaliste prenant la forme d'une observation participante adossée et une approche essentiellement clinique mais dont certains aspects sont empruntés à la démarche expérimentale. En ce qui concerne le recueil de données, cette démarche devrait suivre le cheminement et le calendrier prévisionnel suivants :

- Mars-avril 2016 : passation auprès des élèves des classes retenues d'un pré-test sous la forme d'un corpus de problèmes rentrant dans le champ de la proportionnalité.
- Mi-avril 2016 : identification des élèves susceptibles de participer au dispositif et demandes d'autorisations aux parents (autorisation pour la participation aux séances d'APC et autorisation de filmer).
- Mi-avril à fin mai 2016 : mise en œuvre du dispositif (nombre de séances à déterminer en fonction des modalités d'organisation des APC dans les classes concernées).
- A l'issue de la phase de mise en œuvre des séances : premier post-test (mesure des écarts de réussite entre le pré-test et le post-test pour l'échantillon d'élèves ayant participé au dispositif et pour les élèves n'y ayant pas participé).
- Fin juin 2016 : second post-test (mesure des effets du dispositif à moyen terme) et entretien avec les enseignants afin de récolter leurs points de vue sur l'implication des élèves dans les activités de classe ordinaires à l'issue du dispositif d'aide.
- Été 2016 et premier semestre 2016-2017 : analyse des données recueillies et conclusion de cette recherche (ces éléments seront bien entendu mis à la disposition des enseignants ayant participé au dispositif ainsi qu'à la vôtre).

Je me tiens à votre disposition pour tout renseignement complémentaire ou pour un éventuel entretien.

J'espère que cette démarche retiendra votre attention et, dans l'attente de votre réponse, je vous prie d'agréer, Monsieur l'Inspecteur, l'expression de ma haute considération.

Pierre Emery



Annexe 6 : demandes d'autorisation transmises aux parents

- 6a -

ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES COMPLÉMENTAIRES

Circulaire n°2013-017 du 6-2-2013

Les activités pédagogiques complémentaires (APC) sont proposées et organisées pour un groupe restreint d'élèves afin de leur apporter une aide dans leurs apprentissages.

Dans ce cadre, il est proposé à votre enfant de participer à une série de séances afin de lui permettre de remédier à certaines difficultés rencontrées en mathématiques.

Ces séances seront co-encadrées par ..., enseignant de la classe (sous sa responsabilité) et par Pierre Emery, professeur des écoles maître-formateur à l'école supérieure du professorat et de l'éducation de l'académie de Rouen et doctorant en sciences de l'éducation.

AUTORISATION PARENTALE

Nom de l'enfant :

Classe :

Date approximative de début des séances d'APC : avril 2016

Date approximative de fin des séances d'APC : mai 2016

Nature de l'activité (item du socle travaillé) : résoudre des problèmes impliquant en particulier des situations de proportionnalité.

Je soussigné (e)

Représentant légal de l'enfant :

l'autorise ne l'autorise pas

à participer aux activités pédagogiques complémentaires.

Date :

Signature

Autorisation d'enregistrement de l'image/de la voix (personne mineure)

Désignation du projet

Projet pédagogique concerné (désignation sommaire) : recherche en sciences de l'éducation concernant un dispositif d'aide aux élèves en difficulté en mathématiques.

Nom et adresse de l'établissement : École X

Titre provisoire de l'œuvre de recherche : Mise en œuvre de débats sociocognitifs étayés en mathématiques au cycle 3.

Mode d'exploitation envisagé

Projection individuelle ou collective dans le cadre de la formation des enseignants (public : étudiants ou enseignants en formation) ou dans le cadre de travaux de recherche (public universitaire ou institutionnel).

Identité et consentement de l'élève

On m'a expliqué et j'ai compris à quoi servait ce projet.

On m'a expliqué et j'ai compris qui pourrait voir cet enregistrement.

Et je suis d'accord pour que l'on enregistre, pour ce projet, mon image ma voix.

Nom de l'élève :	Date et signature de l'élève mineur concerné par l'enregistrement :
Prénom :	
Classe :	

Autorisation parentale

Vu le Code civil, en particulier son article 9, sur le respect de la vie privée,

Vu le Code de la propriété intellectuelle,

Vu le consentement préalablement exprimé par la personne mineure ci-avant,

La présente autorisation est soumise à votre signature, pour la fixation sur support audiovisuel de l'image et/ou de la voix de votre enfant mineur dont l'identité est donnée au paragraphe 3, ci-avant, dans le cadre du projet désigné au paragraphe 1 et pour le mode d'exploitation désigné au paragraphe 2.

Cet enregistrement de l'image/la voix du mineur que vous représentez sera réalisé sous l'autorité de **Pierre Emery** – Professeur des écoles maître-formateur, doctorant en sciences de l'éducation (Université de Rouen – UFR des Sciences de l'Homme et de la Société – Laboratoire CIVIIC)

L'enregistrement aura lieu aux périodes et lieux indiqués ci-après :

Période(s) d'enregistrement : avril à mai 2016

Lieu(x) d'enregistrement : École X, classe de CM2

Le bénéficiaire de l'autorisation exercera l'intégralité des droits d'exploitation attachés à cet enregistrement qui demeurera sa propriété exclusive. Il s'interdit expressément de céder la présente autorisation à un tiers.

Il s'interdit également de procéder à une exploitation illicite, ou non prévue ci-avant, de l'enregistrement de l'image et/ou de la voix du mineur susceptible de porter atteinte à sa dignité, sa réputation ou à sa vie privée et toute autre exploitation préjudiciable selon les lois et règlements en vigueur.

Dans le contexte pédagogique défini, l'enregistrement ne pourra donner lieu à aucune rémunération ou contrepartie sous quelque forme que ce soit. Cette acceptation expresse est définitive et exclut toute demande de rémunération ultérieure.

Je **soussigné(e)** (prénom, nom).....

déclare être le représentant légal du mineur désigné au paragraphe 3.

Je reconnais être entièrement investi de mes droits civils à son égard. Je reconnais expressément que le mineur que je représente n'est lié par aucun contrat exclusif pour l'utilisation de son image et/ou de sa voix.

Je reconnais avoir pris connaissance des informations ci-dessus concernant le mineur que je représente et donne mon accord pour la fixation et l'utilisation de son image et/ou de sa voix, dans le cadre exclusif du projet exposé et tel qu'il y a consenti au paragraphe 3 :

OUI

NON

Fait à : **Signature du représentant légal du mineur :**

Le (date) :

.....
Engagement du responsable du projet :

Je soussigné, **Pierre Emery**, professeur des écoles maître-formateur à l'École Supérieure du Professorat et de l'Éducation (ESPE) de l'Académie de Rouen, doctorant en sciences de l'éducation (Université de Rouen – UFR des Sciences de l'Homme et de la Société – Laboratoire CIVIC), m'engage sur l'honneur :

- à respecter strictement l'anonymat de chaque élève participant à ce dispositif ;
- à ne diffuser le document sonore ou vidéo sur aucun média de télédiffusion (télévision, internet ou intranet) ;
- à n'utiliser le document sonore ou vidéo qu'à des fins de recherche ou dans le cadre de la formation des enseignants du 1^{er} degré.

Fait à : Mont-Saint-Aignan **Signature du responsable du projet :**

Le 04/03/2016

Annexe 7 : résultats du pré-test

Légende :

Oui : réussite / Non : échec / Inc : procédure incomplète / 0 : pas de réponse

+ : procédure additive (addition ou soustraction) / x : procédure multiplicative (multiplication ou division) / + x : procédure mixte / ? : réponse seule sans justification

Classe 1 : CM1-CM2 : 21 élèves

CM1	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
A	Oui x	Inc x	Oui x	Oui +	Non x	Oui x	Non x	4
B	Oui +	Inc x	0	0	Non x	0	0	1
C	Oui x	Non + x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
D	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
E	Oui x	Inc x	0	0	0	0	Non x	1
F	Oui +	Non + x	Non schéma	0	Oui x	Non schéma	Non schéma	2
G	Oui x	Inc x	Oui x	Oui +	0	0	0	3
H	Non ?	Inc x	Oui x	Oui +	0	0	0	2
I	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	0	0	Oui x	5
J	Oui x	Non + x	Oui x	Oui + x	Non + x	0	Non + x	3
CM2	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Hervé	Oui x	Non + x	0	0	Oui + x	Non x	Non x	2
K	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	0	6
L	Oui +	Oui x	Oui x	Oui +	Oui + x	0	0	5
M	Oui x	Non + x	Oui x	Oui ?	Oui x	Non x	Oui x	5
N	Oui + x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui + x	Non ?	Non ?	5
Louise	Oui x	0	0	0	Non + x	0	0	1
O	Oui x	Inc x	Non x	Oui +	Non x	Oui x	0	3
Marie	Non x	Inc x	Non x	Non x	Non x	0	Non x	0
P	Oui x	Non + x	Oui x	Oui x	Non x	Non x	Non x	3
Renée	Oui + x	Non + x	Non -	Non +	Non x	0	0	1
Thierry	Oui x	Oui x	Non x	Oui +	Non x	Inc div	Non + x	3

Classe 2 : CM2 : 20 élèves

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite /7
Alain	Non + x	Inc x	0	Non x	Non x	Inc x	Non ?	0
A	Oui x	Oui x	0	0	Non x	0	0	2
B	0	Oui x	Non x	Non x	Oui x	Oui x	Non x	3
C	Oui x	Non + x	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	5
D	Oui + x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
Didier	Non +	Inc x	Non x +	Non x	Non +	0	0	0
Eloïse	Non + x	Non + x	Non x	Non x	Non x	0	Non x	0
Emilie	Non +	Non +	Non + (question traitée ?)		Non +	Non +	Non +	0
Flore	Oui x	Non +	0	0	0	0	0	1
Eulalie	Non +	Inc x	Non +	Non +	Non +	0	Non +	0
E	Oui x	Oui x	Non x	Non x	Non x	Non x	0	2
F	Oui x	Oui x	0	0	0	0	Oui x	3
G	Oui +	Inc x	Oui x	Oui x	Non x	Inc x	Oui schéma ?	4
H	Oui x	Non + x	Oui x	Oui x	Oui x	0	Oui x	5
Nadège	Non +	Non schéma	Non ?	Non ?	Non +	Non schéma	0	0
I	Oui + x	Oui x	Oui x	Oui +	0	Oui x	Oui x	6
René	Non +	Inc x	0	0	Non x	0	Non x	0
Tom	Non +	Inc x	Non +	0	0	0	0	0
J	Oui x	Oui x	0	0	0	0	0	2
K	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7

Classe 3 : CM2 : 31 élèves

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite /7
Antoine	Non x	Oui x	Oui x	Non x	Non x	Oui x	Non x	3
A	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Non + x	Oui x	Non x	5
André	Non + x	Non x	Non x	Non ?	Non x	Inc x	Non x	0
B	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
C	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
D	Oui x	Oui x	0	0	Oui x	Oui x	Inc x	4
E	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
F	Oui ?	Oui x	Oui ?	Oui ?	Oui ?	Oui ?	Oui ?	7
G	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
H	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
I	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
J	Oui x	Non + x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
K	Oui x	Non + x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	Non x	4
L	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Hugues	Oui x	Oui x	Non + x	0	Non x	Oui x	Non x	3
M	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
N	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
O	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	5
P	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
Q	Oui x	Non + x	Oui x	Oui +	Non x	Oui x	Oui x	5
Joël	Oui x	Oui x	Non x	0	Non x	Non x	Non x	2
Julie	Oui x	Inc x	Non x	Non x	Non x	Non x	Non x	1
R	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Non x	Non x x	Non x	4
Léopold	Oui x	Non + x	Oui x	0	Non x +	Oui x	Non + x	3
S	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
T	Oui x	Non x +	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
U	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
V	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	5
W	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Non x	5
X	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Non x	Oui x	Oui x	6
Y	Oui x	Non + x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6

Annexe 8 : grilles d'observation des séances de débats sociocognitifs étayés

Grille d'observation de la classe 1 – Fin de la séance n°1 + début de la séance n°2

Formes des interactions	Médiateur	Louise	Renée	Hervé	Thierry	Marie	Total « élèves »
Nombre de prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	27 (39,7 %)	11	7	6	13	4	41 (60,3 %)
Durée totale des prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	9 min 12 (56,3 %)	1 min 31	0 min 58	1 min 39	2 min 10	0 min 50	7 min 08 (43,7 %)

Nombre d'échanges entre élèves sans passer par le médiateur	8
---	---

Nature des propos tenus	Louise	Renée	Hervé	Thierry	Marie	Total « élèves »
Explication des procédures mises en œuvre suite à un questionnement soutenu du médiateur	4	4	2	4	3	17
Explication des procédures mises en œuvre suite à une sollicitation globale du médiateur	1	2	3	3	2	11
Explication des procédures mises en œuvre suite à l'explication d'un pair (contre-argumentation sans intervention intermédiaire du médiateur)	3			2		5
Question posée par un élève à un autre élève (demande de précision ou d'explication)						
Explication d'une procédure mise en œuvre suite au questionnement d'un autre élève						
Évaluation par les élèves de la validité de la procédure		1				1
Évaluation par les élèves de la pertinence du résultat	1		1	1		3
Tentative d'imposer autoritairement son avis	1			1		2

Modalités des changements de point de vue	Louise	Renée	Hervé	Thierry	Marie	Total « élèves »
Changement de point de vue suite à une contre-suggestion						
Changement de point de vue suite à une contre-argumentation						

Éléments paralinguistiques	Louise	Renée	Hervé	Thierry	Marie	Total « élèves »
Doutes, hésitations, silences	2	2	1		3	8
Failles logiques	1		1	1	2	5
Pertes d'attention (décrochage du regard, bavardage)	2	3	2		1	8
Demandes de prise de parole (les élèves lèvent le doigt)	2	6	2	6	2	18
Expression d'émotions positives						
Expression d'émotions négatives	2		1			3

Grille d'observation de la classe 1 - Séance n°5

Formes des interactions	Médiateur	Louise	Renée	Hervé	Thierry	Marie	Total « élèves »
Nombre de prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	20 (32,8 %)	11	7	5	12	6	41 (67,2 %)
Durée totale des prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	2 min 54 (20,4 %)	3 min 34	1 min 38	2 min 05	2 min 19	1 min 44	11 min 20 (79,6 %)

Nombre d'échanges entre élèves sans passer par le médiateur	20
---	----

Nature des propos tenus	Louise	Renée	Hervé	Thierry	Marie	Total « élèves »
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à un questionnement soutenu du médiateur	2	3	2	1		8
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à une sollicitation globale du médiateur	2	3	2	2	4	13
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à l'explicitation d'un pair (contre-argumentation sans intervention intermédiaire du médiateur)	4		1	5		10
Question posée par un élève à un autre élève (demande de précision ou d'explicitation)	1	1		1		3
Explicitation d'une procédure mise en œuvre suite au questionnement d'un autre élève				1	2	3
Évaluation par les élèves de la validité de la procédure	1			1		2
Évaluation par les élèves de la pertinence du résultat				1		1
Tentative d'imposer autoritairement son avis	1					1

Modalités des changements de point de vue	Louise	Renée	Hervé	Thierry	Marie	Total « élèves »
Changement de point de vue suite à une contre-suggestion						
Changement de point de vue suite à une contre-argumentation					2	2

Éléments paralinguistiques	Louise	Renée	Hervé	Thierry	Marie	Total « élèves »
Doutes, hésitations, silences		2	3		2	7
Failles logiques					2	2
Pertes d'attention (décrochage du regard, bavardage)	2	3	6	3	1	15
Demandes de prise de parole (les élèves lèvent le doigt)	11	5	5	9	1	31
Expression d'émotions positives	8		1	4		13
Expression d'émotions négatives	1					1

Grille d'observation de la classe 2 - Séance n° 2

Formes des interactions	Médiateur	Didier	Eloïse	Flore	Nadège	Tom	Total « élèves »
Nombre de prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	32 (55,2 %)	4	10	3	4	5	26 (44,8 %)
Durée totale des prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	7 min 44 (66,9 %)	0 min 35	1 min 46	0 min 21	0 min 32	0 min 36	3 min 50 (33,1 %)

Nombre d'échanges entre élèves sans passer par le médiateur	1
---	---

Nature des propos tenus	Didier	Eloïse	Flore	Nadège	Tom	Total « élèves »
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à un questionnement soutenu du médiateur	2	7	3	3	5	20
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à une sollicitation globale du médiateur	1	2		1		4
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à l'explicitation d'un pair (contre-argumentation sans intervention intermédiaire du médiateur)		1				1
Question posée par un élève à un autre élève (demande de précision ou d'explicitation)						
Explicitation d'une procédure mise en œuvre suite au questionnement d'un autre élève						
Évaluation par les élèves de la validité de la procédure						
Évaluation par les élèves de la pertinence du résultat	1					1
Tentative d'imposer autoritairement son avis						

Modalités des changements de point de vue	Didier	Eloïse	Flore	Nadège	Tom	Total « élèves »
Changement de point de vue suite à une contre-suggestion						
Changement de point de vue suite à une contre-argumentation						

Éléments paralinguistiques	Didier	Eloïse	Flore	Nadège	Tom	Total « élèves »
Doutes, hésitations, silences	1	2		3	3	9
Failles logiques				1		1
Pertes d'attention (décrochage du regard, bavardage)	2	1		1	4	8
Demandes de prise de parole (les élèves lèvent le doigt)	1	1	1	2		5
Expression d'émotions positives						0
Expression d'émotions négatives					1	1

Grille d'observation de la classe 2 - Séance n° 5

Formes des interactions	Médiateur	Didier	Eloïse	Flore	Nadège	Tom	Total « élèves »
Nombre de prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	17 (35,4 %)	4	8	8	5	6	31 (64,6 %)
Durée totale des prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	2 min 57 (28 %)	0 min 40	2 min 43	2 min 11	1 min 02	0 min 58	7 min 34 (72 %)

Nombre d'échanges entre élèves sans passer par le médiateur	6
---	---

Nature des propos tenus	Didier	Eloïse	Flore	Nadège	Tom	Total « élèves »
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à un questionnement soutenu du médiateur		2	2	2	3	9
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à une sollicitation globale du médiateur	1	3	1	2		7
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à l'explicitation d'un pair (contre-argumentation sans intervention intermédiaire du médiateur)					1	1
Question posée par un élève à un autre élève (demande de précision ou d'explicitation)		1	1		1	3
Explicitation d'une procédure mise en œuvre suite au questionnement d'un autre élève		1	2			3
Évaluation par les élèves de la validité de la procédure	2					2
Évaluation par les élèves de la pertinence du résultat	1		1		1	3
Tentative d'imposer autoritairement son avis						0

Modalités des changements de point de vue	Didier	Eloïse	Flore	Nadège	Tom	Total « élèves »
Changement de point de vue suite à une contre-suggestion						0
Changement de point de vue suite à une contre-argumentation		1	1	1		3

Éléments paralinguistiques	Didier	Eloïse	Flore	Nadège	Tom	Total « élèves »
Doutes, hésitations, silences		1		2	1	4
Faillles logiques						0
Pertes d'attention (décrochage du regard, bavardage)	1				3	4
Demandes de prise de parole (les élèves lèvent le doigt)	2	2	2	3	2	11
Expression d'émotions positives	1				1	2
Expression d'émotions négatives						0

Grille d'observation de la classe 3 - Séance n° 2

Formes des interactions	Médiateur	Julie	André	Joël	Léopold	Antoine	Hugues	Total « élèves »
Nombre de prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	23 (47,9 %)	4	4	3	3	6	5	25 (52,1 %)
Durée totale des prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	6 min 08 (48,8 %)	1 min 05	1 min 42	0 min 51	0 min 40	1 min 00	1 min 08	6 min 26 (51,2 %)

Nombre d'échanges entre élèves sans passer par le médiateur	2
---	---

Nature des propos tenus	Julie	André	Joël	Léopold	Antoine	Hugues	Total « élèves »
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à un questionnement soutenu du médiateur	2		2	1	4	2	11
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à une sollicitation globale du médiateur	1	2	1	2	2	1	9
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à l'explicitation d'un pair (contre-argumentation sans intervention intermédiaire du médiateur)		1					1
Question posée par un élève à un autre élève (demande de précision ou d'explicitation)	1						1
Explicitation d'une procédure mise en œuvre suite au questionnement d'un autre élève		1					1
Évaluation par les élèves de la validité de la procédure						1	1
Évaluation par les élèves de la pertinence du résultat						1	1
Tentative d'imposer autoritairement son avis							

Modalités des changements de point de vue	Julie	André	Joël	Léopold	Antoine	Hugues	Total « élèves »
Changement de point de vue suite à une contre-suggestion						1	1
Changement de point de vue suite à une contre-argumentation							

Éléments paralinguistiques	Julie	André	Joël	Léopold	Antoine	Hugues	Total « élèves »
Doutes, hésitations, silences			1		3	1	5
Failles logiques							
Pertes d'attention (décrochage du regard, bavardage)					3		3
Demandes de prise de parole (les élèves lèvent le doigt)	3	7	3	2	7	6	28
Expression d'émotions positives							
Expression d'émotions négatives					1		1

Grille d'observation de la classe 3 - Séance n° 4

Formes des interactions	Médiateur	Julie	André	Joël	Léopold	Antoine	Hugues	Total « élèves »
Nombre de prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	14 (41,1 %)	3	4	4	4	3	2	20 (58,8 %)
Durée totale des prises de parole de chaque participant (+ pourcentages médiateur / élèves)	3 min 51 (36,7 %)	0 min 50	0 min 58	1 min 04	1 min 16	1 min 15	1 min 15	6 min 38 (63,3 %)

Nombre d'échanges entre élèves sans passer par le médiateur	2
---	---

Nature des propos tenus	Julie	André	Joël	Léopold	Antoine	Hugues	Total « élèves »
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à un questionnement soutenu du médiateur	1	1			2		4
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à une sollicitation globale du médiateur	2	1	3	3	1	2	12
Explicitation des procédures mises en œuvre suite à l'explicitation d'un pair (contre-argumentation sans intervention intermédiaire du médiateur)		1	1				2
Question posée par un élève à un autre élève (demande de précision ou d'explicitation)							0
Explicitation d'une procédure mise en œuvre suite au questionnement d'un autre élève							0
Évaluation par les élèves de la validité de la procédure				1			1
Évaluation par les élèves de la pertinence du résultat		1					1
Tentative d'imposer autoritairement son avis							0

Modalités des changements de point de vue	Julie	André	Joël	Léopold	Antoine	Hugues	Total « élèves »
Changement de point de vue suite à une contre-suggestion							0
Changement de point de vue suite à une contre-argumentation			1				1

Éléments paralinguistiques	Julie	André	Joël	Léopold	Antoine	Hugues	Total « élèves »
Doutes, hésitations, silences					1		1
Failles logiques						1	1
Pertes d'attention (décrochage du regard, bavardage)					2		2
Demandes de prise de parole (les élèves lèvent le doigt)	2	4	2	3		2	13
Expression d'émotions positives							0
Expression d'émotions négatives					1		1

Annexe 9 : post-test 1 : fiche distribuée aux élèves

Tu dois résoudre ces six problèmes. Si tu n'y arrives pas, ce n'est pas grave, mais tu dois travailler seul(e).

Tu peux utiliser une calculatrice mais n'oublie pas que tu dois écrire tous tes calculs avant.

Bon courage !

Prénom et Nom : _____

Énoncé 1 : 12 paquets de billes identiques contiennent en tout 216 billes. Combien y a-t-il de billes dans 48 paquets ?

Énoncé 2 : Une colonie de vacances de 32 enfants part 10 jours en camping au bord de la mer. Le prix est de 8 € par enfant et par jour. Combien le directeur de la colonie doit-il payer pour les 10 jours ?

Énoncé 3 : 8 dictionnaires identiques coûtent 112 €. Combien coûtent 4 dictionnaires ? 12 dictionnaires ?

Énoncé 4 : 10 sachets de cartes Pokémon contiennent 80 cartes. Combien de cartes y a-t-il dans 24 sachets ?

Énoncé 5 : Pour illuminer les rues de la ville, un maire achète 6 paquets de 8 guirlandes électriques. Il paie en tout 624 €. Quel est le prix d'une guirlande ?

Énoncé 6 : 13 sacs de sable identiques pèsent 221 kg. Combien pèsent 50 sacs de sable ?

Annexe 10 : résultats du post-test 1

Classe 1 : CM1-CM2 : 21 élèves

CM1	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
A	Non x	Oui x	Non +	0	Oui x	Oui x	Oui x	4
B	Oui x	Oui x	Non x	Oui +	Non + x	Oui x	Non + x	4
C	Oui x	Non x	Oui x	Oui +	Oui + x	Oui x	Oui x	6
D	Oui x	Non + x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
E	Oui x	Non + x	Oui x	Non x	Oui + x	0	0	3
F	Non x	Oui x	0	Non x +	Oui x +	Oui x	0	3
G	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui + x	0	0	5
H	0	Non x	Oui x	0	Non +	0	Non +	1
I	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui + x	0	0	5
J	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui + x	Oui x	0	6
CM2	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Hervé	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	0	Oui x	6
K	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x +	Oui x	Oui x	7
L	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	0	Non x	0	4
M	Oui x	Non x +	Oui x	Oui x	Oui x	0	Oui x	5
N	Oui x	Non + x	Oui x	Oui +	Oui + x	Inc x	Oui x	5
Louise	Oui x	0	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
O	Oui x	Oui x	Oui +	Non x +	Oui x	Oui x	Non x +	5
Marie	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
P	Oui x	Inc x	Oui x	Oui +	Oui ?	Oui x	Non + x	5
Renée	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Thierry	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6

Classe 2 : CM2 : 20 élèves

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite /7
Alain	0	Non ?	0	0	Non ?	0	0	0
A	Oui x	Oui x	Oui x	0	0	0	0	2
B	Oui x	Inc x	Oui x	Non x +	Inc x	Oui x	Non x	3
C	Oui x	Non x +	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	5
D1	Oui x	Non x +	Oui x	Oui x	Non +	0	Non + x	3
D2*	Non +	Inc x	Non x	0	0	0	0	0
Didier	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui div	Oui x	7
Eloïse	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	6
Emilie	0	0	0	0	0	0	0	0
Flore	Oui x	Non + x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	5
Eulalie	Non x	Non x	Non x	Non x	Non ?	0	Non +	0
E	Non + x	Oui x	Oui ?	Oui ?	Non ?	0	Non +	2
F	Non x	Oui x	0	0	Non x	Non ?	0	1
G	0	Oui x	Non x	0	0	0	0	1
H	Oui x	Non x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	6
Nadège	Oui x	Non div	Oui x	Oui x	Oui x	Inc div	Oui x	5
I	0	0	Oui x	0	Non + div	0	0	1
René	Non +	Inc x	Non x	Non +	Non +	Non div	Non +	0
Tom	Oui x	0	Oui x	Oui x	Oui x	Inc div	Oui x	5
J	Oui x	Inc x	Oui x	Oui +	Non x	Oui x div	Non x	4
K	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui div	Oui x	7

* : D2 absent lors du pré-test (élève en classe à temps partiel).

Classe 3 : CM2 : 32 élèves

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite /7
Antoine	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Non x	Oui x	6
A	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Non +	Oui x	Non ?	5
André	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
B	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
C	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
D	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
E	Oui x	Oui x	Oui x	Oui ?	Oui ?	Non ?	Oui ?	6
F	Oui ?	Oui ?	Oui ?	Oui ?	Non ?	Oui ?	Oui ?	6
G	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
H	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
I	Oui x	Non x +	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
J	Oui x	Non x +	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	5
K	Oui x	Non x +	Oui x	Oui x	Non +	Oui x	Oui x	5
L	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Hugues	Non x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	6
M	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Non x +	Oui x	Oui x	6
N	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	Oui x	6
O	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	5
P	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Q	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Joël	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Julie	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
R	Oui x	Inc x	Non x	Non x	Oui x	Inc x	Oui x	3
Léopold	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
S	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	6
T	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
U	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
V	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Non x	Non +	5
W	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	5
X	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
Y	Non x	Non x	Non x	Non x	Non x	Non x	Non x	0
Z *	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7

* Z : absent au pré-test

Annexe 11 : post-test 2, fiche distribuée aux élèves

Pour ce dernier test, tu dois encore résoudre ces six problèmes. Si tu n'y arrives pas, ce n'est pas grave, mais tu dois travailler seul(e).

Tu peux utiliser une calculatrice mais n'oublie pas que tu dois écrire tous tes calculs avant.

Bon courage !

Prénom et Nom : _____

Énoncé 1 : 8 sacs de sable identiques pèsent en tout 136 kg. Combien pèsent 40 sacs de sable ?

Énoncé 2 : Pour fêter l'Euro 2016 de football, un pâtissier souhaite décorer ses gâteaux avec des petits ballons en plastique.
Il achète 8 cartons de 95 ballons. Chaque ballon coûte 35 centimes d'euro. Combien paie-t-il en tout ?

Énoncé 3 : 6 bandes dessinées identiques coûtent en tout 96 €. Combien coûtent 3 bandes dessinées ? 9 bandes dessinées ?

Énoncé 4 : 12 paquets de billes identiques contiennent en tout 120 billes. Combien de billes y a-t-il dans 25 paquets ?

Énoncé 5 : Pour le centre de loisirs, le maire d'une grande ville achète 6 cartons de 12 ballons de football identiques. Il paie en tout 648 €.
Quel est le prix d'un ballon de football ?

Énoncé 6 : 17 paquets de bonbons identiques contiennent en tout 391 bonbons. Combien y a-t-il de bonbons dans 25 paquets ?

Annexe 12 : résultats du post-test 2

Classe 1 : CM1-CM2 : 21 élèves

CM1	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
A	Non x	Non x	Oui x	Oui +	Oui x	Non x	Non x +	3
B	Oui x	Oui x	Oui x	0	Oui + x	Inc x	Non + x	4
C	Oui x	Oui x	Non x	Oui +	Oui x	Inc x	Oui x	5
D	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
E	Oui x	Non x	Oui x	Oui +	Oui x	0	0	4
F	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	0	6
G	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	0	Inc x	0	3
H	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui + x	0	0	5
I	Non x	Non x	Oui x	Oui ?	Non x +	0	0	5
J	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Inc x	0	5
CM2	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite / 7
Hervé	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	6
K	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x +	Oui x	Oui x	7
L	Oui x	Oui x	Non x	Oui +	Non +	Oui x	Oui x	5
M	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	6
N	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
Louise	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
O	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Non x	6
Marie	Oui x	0	Oui x	Oui x	Oui x	0	Oui x	5
P	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Non x +	6
Renée	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Thierry	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7

Classe 2 : CM2 : 19 élèves présents

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite /7
Alain	Non x	Non x	Non x	0	0	0	0	0
A	Oui x	Oui x	Non x	0	0	0	0	2
B	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	0	0	0	4
C	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	0	Non x	5
D	Absent							
Didier	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Eloïse	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Emilie	0	0	0	0	0	0	0	0
Flore	Oui x	Non x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	6
Eulalie	Non +	Non +	Non +	Non +	Non +	Non +	Non +	0
E	Oui x	Non x	Oui x	Oui ?	Non x	0	0	3
F	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	0	0	0	4
G	Non x	0	Non x	0	0	0	0	0
H	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
Nadège	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	Oui x	6
I	0	Oui x	Oui x	Oui +	0	0	0	3
René	Non x	Oui x	Oui x	Oui +	Non x	Non +	Non x	3
Tom	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Non x	5
J	Oui x	Inc x	Non x	Non x	Non x +	Oui x	Non x	2
K	Oui x	Non x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	6

Classe 3 : CM2 : 30 élèves présents

	Pb 1	Pb 2	Pb 3 a	Pb 3 b	Pb 4	Pb 5	Pb 6	Réussite /7
Antoine	Absent							
A	Non x	Non x	Oui x	Oui +	Oui x +	Inc x	Non x	3
André	Oui x	Inc x	Oui x	Oui x	Oui x	Inc x	Oui x	5
B	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
C	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
D	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
E	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
F	Oui x	Non ?	Oui ?	Oui ?	Oui x	Inc x	Oui x	5
G	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
H	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
I	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
J	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Non x	Inc x	Oui x	5
K	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
L	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Hugues	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Inc x	Oui x	6
M	Oui x	Oui x	Oui x	Non +	Oui x	Oui x	Oui x	6
N	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
O	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
P	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Q	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Joël	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
Julie	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
R	Oui x	Non x +	Non x	Non x	Oui x	Inc x	Oui x	3
Léopold	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
S	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Non x	6
T	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	7
U	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Inc x	Oui x	6
V	Oui x	Inc x	Oui x	Oui +	Non x +	Oui x	Oui x	5
W	Absent							
X	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Oui x	Oui x	7
Y	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	Oui x	0	6
Z	Oui x	Oui x	Oui x	Oui +	Oui x	Inc x	Oui x	6

Annexe 13 : guide d'entretien utilisé avec les trois enseignants

Questions principales	Questions complémentaires
<p>Généralités :</p> <p>Introduction : remerciements, justification de l'enregistrement, principe de confidentialité et d'accès aux données.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quelle est votre ancienneté en tant qu'enseignant(e) ? - Combien d'années avez-vous enseigné en CM2 ? 	
<p>Méthode d'enseignement de la proportionnalité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quelle méthode utilisez-vous pour enseigner la proportionnalité ? - Qu'est-ce qui vous semble particulièrement important dans cet enseignement ? 	<p>Manuel ? Méthode personnelle ? Situations problèmes ?</p> <p>→ Que doit-on valoriser ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre de procédures personnelles - Enseignement de stratégies efficaces (tableaux de proportionnalité, règle de trois, etc.) - Interactions entre élèves
<p>Profils des élèves ayant participé aux séances de DSE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pouvez-vous me faire un rapide portrait des élèves qui ont participé à ce dispositif ? 	<p>Aspects social, scolaire (résultats, difficultés), humain (caractère, interactions / pairs ou enseignant)</p>
<p>Évolution des résultats et du comportement des élèves suite aux séances de DSE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avez-vous constaté une évolution des résultats de ces élèves depuis la fin des séances ? - Avez-vous remarqué une évolution de leur comportement ? - Globalement, diriez-vous que ce dispositif d'aide a été efficace ? <p>II Qu'est-ce qui, selon vous, est à l'origine de son efficacité ?</p>	<p>Résultats en mathématiques mais aussi - éventuellement - dans d'autres disciplines</p> <p>Engagement, persévérance, habiletés métacognitives, autonomie, enthousiasme.</p> <p>Points forts / points faibles & limites :</p> <p>→ Quelle place accordez-vous au travail de formulation ou de reformulation ?</p> <p>→ L'observation par les élèves de ce que leurs camarades font vous semble-t-elle importante ?</p>

Annexe 14 : retranscription de l'entretien avec Nicole (classe 1)

PE : Histoire de fixer le contexte, j'aurais besoin de connaître ton ancienneté en tant qu'enseignante et ton ancienneté en CM2.

N : En tant qu'enseignante, j'ai commencé en 2000, 2001-2002, j'étais à l'IUFM donc j'ai été titularisée en 2002. 2002, après et j'ai eu du CP-CE1 deux années et après je suis arrivée à C... en 2004 et depuis, je n'ai pas quitté le CM1-CM2.

PE : Quelle méthode utilises-tu en maths et plus particulièrement pour la proportionnalité ?

N : Alors j'ai utilisé beaucoup Ermel à C... et euh... Pour des soucis pratiques, quand je suis arrivée ici, j'ai acheté le Cap Maths parce que ça correspondait très exactement à la méthode Ermel mais... Mais avec un manuel quoi, beaucoup plus pratique euh, à utiliser que le gros bouquin euh... Tout le matériel euh... Voilà.

PE : D'accord, donc tu suis la progression de Cap Maths ?

N : Je suis la progression de Cap Maths et j'en suis très satisfaite.

PE : Qu'est-ce qui te semble particulièrement important pour l'enseignement de la proportionnalité ?

N : Bah comprendre la logique euh, du lien entre les nombres, la logique multiplicative et... Et euh... Bah voilà, qu'ils comprennent euh, qu'il faut surtout pas additionner mais multiplier, trouver un lien mais euh... Un rapport multiplicatif, voilà, se raccrocher toujours à ça. Après, après y'a une difficulté, c'est que parfois on peut additionner pour trouver, donc euh, faut vraiment être clair dans les... les... dans les propos, dans les termes. Voilà. Ce que j'aime bien dans Cap maths, c'est qu'on part de situations très simples, justement pour travailler le sens avant d'aller vers le compliqué tout de suite.

PE : Donc l'idée, c'est plutôt de leur faire identifier les stratégies efficaces, c'est ça ?

N : Ouais, euh... les stratégies, oui, euh... Leur faire comprendre le sens surtout, leur faire comprendre euh... Faut que je réfléchisse aux mots là, euh... Identifier une situation de proportionnalité d'une situation qui ne l'est pas. Identifier euh... Ouais une stratégie efficace euh... Et surtout repérer ce rapport multiplicatif, ce lien entre les nombres quoi.

PE : OK, on va maintenant se pencher sur les élèves qui ont participé aux séances d'APC, est-ce que tu peux me faire un rapide portrait de chacun de ces élèves, sur le plan scolaire mais aussi sur le plan social et plus généralement, tout ce qui te semble important en ce qui les concerne ?

N : Alors, je vais commencer par Louise, c'est une élève d'un milieu favorisé, euh, une élève très appliquée, qui a quand-même des difficultés, alors euh... En orthographe notamment, et aussi en mathématiques, très peu sûre d'elle notamment en mathématiques, et euh, qui a

besoin d'être rassurée. Et euh, elle avait pas la logique de la proportionnalité au départ, c'était un peu dur quoi.

Renée, pareil, très appliquée, milieu social moyen pas forcément très favorisé, moyen, euh, excellente en français, très douée en français, en littérature et écriture, par contre euh, en mathématiques, elle a le même comportement que Louise, très peu sûre d'elle, se bloque, enfin se bloquait parce-que là, ça va mieux, se bloquait assez facilement dès qu'elle avait une situation euh, euh... d'incompréhension et euh, voilà des problèmes de logique en maths, aussi, également.

Après j'ai Hervé, alors là milieu très favorisé, famille euh, avec des grands frères à l'université, des grands frères et des grandes sœurs à l'université, donc euh, beaucoup d'aide à la maison... Euh...

PE : Le « petit dernier », c'est ça ?

N : Voilà, c'est ça. Alors lui, alors contre toute attente, vraiment mais... une angoisse énorme. Une angoisse euh, constante. À tel point qu'il s'est mis dans une situation de euh, d'être harcelé. Hein, euh, en début d'année euh, ça posait vraiment des gros soucis, tu vois enfin je sais pas si tu imagines un élève comme ça, tellement euh, peu sûr de lui et tellement à se, à se rabaisser qu'il se mettait dans des situations euh... Comment dire ?

PE : Une tendance à s'auto-flageller un peu non ?

N : Voilà ! Mais ça a été grave hein, il se faisait harceler, mais de façon grave, même à l'extérieur de l'école. Donc ça se ressent dans les apprentissages puisqu'il a vraiment besoin d'être rassuré tout le temps, euh... Voilà... Alors il a un passif euh, d'orthophoniste donc ça se ressent encore dans son travail, notamment en français, mais aussi un peu en maths, bien qu'il soit pas un mauvais élève parce qu'il est très travailleur, d'ailleurs tous les trois hein, ils peuvent être bons élèves, même s'il y a des difficultés.

Thierry, je le mets un peu au-dessus au niveau scolaire. J'étais un peu surprise de la sélection. Enfin surprise sans l'être parce que des fois, en maths, il euh... Il est pas forcément en réussite euh, alors que c'est plutôt un bon élève. Alors lui, alors euh, il a un jumeau dans la classe, donc c'est pas forcément toujours facile euh, de se positionner, pour l'un et pour l'autre. Ils sont plutôt bons tous les deux, ils sont dans la compétition, en plus ils sont triathlètes, les deux frères, donc c'est vraiment, euh la compétition, euh... lequel sera le meilleur et... Donc c'est pas forcément évident parce-que L... est meilleur en maths.

PE : Donc, L..., c'est son frère, c'est ça ?

N : Ouais. Et il est meilleur que lui en maths. Et il est parfois trop sûr de lui et du coup, y'a quelque chose qui se joue entre les deux frères et parfois, c'est pas évident. Surtout qu'il est vraiment très bon alors Thierry, tu vois euh... Il a besoin d'être rassuré. Mais tu sais l'autre aussi, d'une autre manière. Et il se joue quelque chose entre eux qui fait qu'ils ont besoin euh, ils ont un besoin d'être ensemble tout en, enfin, en se repoussant. Euh...

PE : C'est plutôt compliqué pour eux ?

N : Ouais, il m'avait écrit au début de... de l'année : « Je déteste mon frère » alors que, que c'est absolument faux quoi. Bref, voilà...

Euh, il manque qui ? Ah oui, Marie. Alors Marie, Marie c'est un cas particulier, c'est pour ça que je l'ai gardée pour la fin. Marie, elle a euh une surdité qui a été détectée relativement tardivement. Euh... Donc elle a été appareillée je crois, euh... Je crois oui, je suis pas sûre, faudrait que je vérifie ça mais euh... Il me semble qu'elle a été appareillée en début de maternelle alors tu vois, euh, ça a retardé beaucoup les apprentissages, elle a eu une AVS juqu'en... en fin de CE1. Ensuite on a considéré, euh... La MDPH a considéré qu'elle en avait plus besoin, donc euh... Depuis le cycle 3, elle a plus d'AVS. Alors moi je l'ai récupérée en CM1. En CM1, j'avais un petit groupe de CM1, j'en avais que 6, donc j'arrivais vraiment bien quand j'étais avec les CM1, je, voilà, je m'occupais que d'eux et euh, je... J'arrivais bien à m'en occuper, je euh... Je me débrouillais bien sans l'AVS. Là, cette année, l'écart s'est un peu creusé. Euh... Parce que, parce qu'elle est un peu plus noyée déjà, hein, dans les CM2, surtout en maths, et puis euh, et puis là, elle grandit, hein, elle est en préadolescence donc c'est un peu plus compliqué. Voilà, déjà elle a un retard, elle a redoublé une fois donc elle va quand-même au collège mais elle a un PPRE passerelle, on va euh, voilà. J'ai aussi, euh, prévenu l'infirmière. Bon et puis en plus, elle a une euh... La famille, c'est très compliqué. La maman euh, qui est six mois sur douze en hôpital psychiatrique parce qu'elle est alcoolique. Un papa, c'est pareil, qui vit seul, qui se débrouille comme il peut, enfin voilà, une situation familiale euh... Compliquée. Et elle aussi elle a une jumelle, c'est J... qui est dans la classe.

PE : Dans la classe aussi ?

N : Ouais. Alors pareil, y a des choses aussi entre elles euh...

PE : Le contexte n'est pas facile ?

N : Ouais, euh... C'est un peu compliqué... (silence prolongé)

PE : OK alors on va en venir aux effets du dispositif d'aide, est-ce que tu as constaté une évolution des résultats des élèves depuis la mise en œuvre ou depuis la fin des séances ?

N : Euh, oui. Alors ça reste une impression parce que, euh, c'est pas une évaluation euh... Très euh... Codifiée, dans laquelle on pourrait voir des chiffres. Donc oui, c'est une impression déjà, alors euh, dans l'ensemble hein, je mettrai Marie à part quand-même, les quatre autres en tout cas ont gagné en assurance, ils ont plus d'assurance, ça c'est certain. Ils sont plus sûrs d'eux, moins bloqués, et bon, du fait qu'ils sont moins bloqués, nécessairement, ils sont plus ouverts, euh... Et en tout cas, ils y arrivent mieux. Ça c'est certain. Je le remarque notamment dans les situations de calcul mental, tu sais dans Cap Maths, y a souvent de la proportionnalité en calcul mental, donc là, euh, c'est le moment où ils étaient bloqués parce que bon, devant tout le monde c'est difficile, et ils l'ont exprimé d'ailleurs une fois, je me souviens : « Oui mais les autres, euh, ils savent déjà tout ça, nous on a pas le temps de répondre, c'est trop dur ». Bah ça, ça ils l'ont surmonté ça du coup, donc ils arrivent à s'exprimer davantage devant les autres, euh... Alors par contre, sur la

dernière évaluation, je l'ai pas encore corrigée, donc concrètement, je te dirai la semaine prochaine s'ils ont réussi la situation de proportionnalité dans l'évaluation. Euh, voilà...

PE : Pas de problème. Alors en dehors de la proportionnalité, est-ce que tu as remarqué une évolution de leurs résultats dans d'autres domaines ou dans d'autres disciplines ?

N : Euh... (long silence) C'est très difficile à dire ça, ce serait vraiment une observation fine, euh... Ce qui est sûr, c'est qu'ils ont beaucoup évolué, euh... Surtout que oui, enfin euh... Oui euh, ils ont mûri, ils sont plus responsables, plus autonomes, plus sûrs d'eux mais est-ce que c'est uniquement dû à ça, euh, c'est très difficile à dire.

PE : Oui, c'est certain, c'est difficile à interpréter mais juste sur ce que tu as observé, as-tu remarqué des évolutions ?

N : Plus d'assurance en général, alors pas seulement sur les maths ça, du coup oui c'est sûr, ça se ressent dans d'autres matières quand on est un petit peu moins euh... On se sent moins humilié en maths alors oui, on se sent mieux ailleurs, ça se voit euh... dans leur façon d'être quoi. Voilà...

PE : Donc on observe surtout une évolution de leur comportement en classe, c'est ça ?

N : Oui, c'est ça. Après euh... (silence)

PE : Est-ce qu'il y a un engagement plus fort dans les activités que tu proposes ?

N : Dans la participation en maths oui, c'est sûr. Après dans le reste euh, les autres matières, euh... Ça je peux pas te confirmer.

PE : Et au niveau de la persévérance, as-tu noté des évolutions ?

N : Ils l'étaient déjà, enfin pas tous. Alors euh, c'est une classe particulièrement persévérante, et euh. Ces quatre-là le sont, ils n'abandonnent jamais, ils le faisaient déjà quand je les avais avant donc euh, je peux pas te dire que ça a évolué parce que là euh, c'était déjà le cas avant. Euh...

PE : OK, et est-ce qu'ils...

N : Ah si peut-être pour Louise quand-même ! Parce que Louise elle avait tendance effectivement, tendance à beaucoup euh, à se déplacer euh, à venir me voir, à me dire : « J'ai pas compris » et euh, elle m'accaparait beaucoup et effectivement, elle le fait moins quand même, surtout en maths... Oui. Ça je le remarque pour Louise, pour les autres, c'était déjà le cas. Sauf Marie ou là, voilà, c'est plus dur quoi.

PE : Donc globalement on peut parler d'un engagement plus fort, hein, plus de participation ?

N : Oui.

PE : Plus de persévérance et d'autonomie pour Louise, et moins pour les autres qui étaient déjà très investis avant, c'est bien ça ?

N : Ouais. Alors après y a sûrement d'autres facteurs hein, ils grandissent puis tout le travail aussi, le reste euh... Parce que dans la classe, je travaille aussi l'autonomie quand-même, alors euh... (Silence)

PE : OK. Dernière chose, sur le dispositif lui-même, sur la vision que tu as pu en avoir, est-ce que tu dirais que c'est un dispositif d'aide efficace et, si oui, qu'est-ce qui, pour toi, est à l'origine de cette efficacité ? Et sinon, pourquoi penses-tu qu'il n'est pas efficace ?

N : Alors moi, de ce que j'ai pu observer, puisque j'étais là à chaque fois, je les trouvais très efficaces et ce que j'ai surtout apprécié, c'est les interactions créées entre eux, euh... Euh, les obliger à argumenter, les obliger à euh, à... Bah du coup, ça les a obligés à comprendre ce qu'ils faisaient, à l'expliquer aux autres, et de prendre conscience de, de leurs erreurs de raisonnement, les leurs et celles des autres. Donc je pense que c'est pour ça que ça a été efficace. Hein euh... selon euh, ma vision, ma vision euh, des maths, je pense que c'est pour ça que ça a été efficace. Le fait de verbaliser les démarches, de verbaliser euh... Et surtout les débats aussi, le fait qu'ils échangent entre eux.

PE : Donc le travail de formulation ou de reformulation te semble intéressant ?

N : Ouais. J'en ai déjà parlé dans mon mémoire [de CAFIPEMF] donc je suis peut-être un peu formatée tu vois, par rapport à déjà euh, un travail qui a été fait de ce côté-là, euh, dans mon esprit donc euh... Mais alors du coup, c'est vrai qu'en ce sens, je le fais en classe, mais à douze, c'est pas pareil qu'à cinq. Et effectivement, bah euh, plus on est, et plus les caractères effacés vont euh... Euh, bah vont s'effacer quoi. Et là, à cinq, bah ça permet vraiment euh... Le fait de euh, justement, de ne pas avoir le regard des autres, le regard des bons, à leurs yeux, ça les a aidés à s'exprimer et euh, et à oser et oui à pouvoir se dire : « J'ai réussi, moi aussi je peux réussir en fait ».

PE : Et du coup après ça s'est vu en classe, c'est ça ?

N : Oui, en classe, ils ont osé plus aussi. Parce que ils avaient moins peur de ce qu'ils allaient dire je pense. Voilà.

PE : Et est-ce que tu penses que le fait d'observer ce que font les autres, ça peut leur permettre de développer leurs propres compétences ?

N : Euh, oui. Si c'est pas dans une posture de dire euh... Comment dire ? De se euh... De s'inférioriser, comme ça se passait dans la classe. Le fait que toi tu sois là pour diriger les débats, ça leur a permis à chacun de faire ressortir ce qui était bon dans ce qu'ils euh... Dans leur raisonnement, même si parfois à la fin, le résultat n'était pas bon. Donc oui, si c'est dirigé, si euh... Si y a quelqu'un qui est là pour euh, aider, bah déjà à ce qu'ils se disputent pas parce que ça, c'était quand-même pas gagné au départ, surtout Louise hein ? Pas toujours facile.

PE : Elle a un fort caractère non ?

N : Oui c'est ça et puis il faut aider justement pour que les caractères forts imposent pas leurs points de vue aux caractères les plus faibles et que, qu'il y ait une écoute enfin, approfondie. Parce que c'est pas suffisant de hein, de regarder ce qu'un autre fait sans l'intégrer. Il faut qu'ils apprennent à regarder ce que font les autres. Et euh, ça pour ça c'était positif.

PE : OK. Bon, de mon côté, j'en ai fini avec mes questions. Est-ce qu'il y a d'autres éléments que tu souhaites aborder ou développer par rapport à ce dispositif ?

N : Euh non... Enfin oui, moi les résultats m'ont surpris, au départ, c'était pas des bons résultats mais après ça a bien évolué. Euh... Et puis ce que j'aime bien, c'est le rebrassage, c'est ça que j'aime dans le Cap Maths, c'est bien de revenir sur ce qu'on a fait. En français, c'est pareil, la méthode que j'utilise, c'est beaucoup de rebrassage.

PE : C'est quoi ta méthode ?

N : Picot. Donc on réécrit et on regarde ensemble si ça va. Et euh, voilà. Et là, ils ont eu du temps pour le faire, euh, sur la proportionnalité... C'est bien.

PE : Le facteur temps, c'est important ?

N : Ah ouais. En classe, on n'a pas souvent le temps de travailler comme ça, prendre le temps de débattre pour comprendre ce qu'on a fait. Il faudrait le faire plus souvent et euh... Pas seulement en maths d'ailleurs, en français aussi, en grammaire ou euh... Mais bon, on manque de temps pour ça. C'est dommage. (silence)

PE : Bon eh bien je te remercie pour ta participation.

N : Merci à toi, c'était vraiment intéressant. Et pour eux aussi.

Annexe 15 : entretien avec Honorine (classe 2)

PE : dans un premier temps, histoire de fixer le contexte, j'aurais besoin de connaître ton ancienneté.

H : Vingt ans.

PE : Et en CM2 ?

H : Vingt ans mais c'est ma première année ici.

PE : OK, donc c'est du 100 %.

H : Oui, quand on aime, hein ?...

PE : OK. Venons-en maintenant à tes méthodes pour enseigner les maths ? Quelle méthode utilises-tu, notamment pour la proportionnalité ?

H : J'utilise le manuel que j'ai trouvé en arrivant ici, mais que je n'aime pas.

PE : Et c'est lequel ?

(L'enseignante se lève et va chercher un manuel dans le casier d'un élève)

H : Le « Nouveau Math élém ». C'est... Vieux. Il est ici depuis un bout de temps.

PE : Donc tu utilises essentiellement celui-là ?

H : Oui, j'utilise les problèmes qu'il y a dedans, euh... Ouais, pi sinon, c'est euh... C'est... À ma convenance. Les problèmes on peut aussi bien les inventer en fonction de ce qu'on veut hein, ça c'est pas euh... C'est pas très compliqué mais je fais pas que avec euh... Que avec des problèmes comme ça. Et pi y a aussi la géométrie, la géométrie là on a fait agrandissement de figure, ça c'est de la proportionnalité hein ?

PE : Oui oui.

H : Mais euh, le plus intéressant, c'était le puzzle de Brousseau qu'on a fait euh, la semaine dernière.

PE : D'accord. Alors finalement qu'est-ce qui te semble particulièrement important concernant l'enseignement de la proportionnalité ?

H : Assez curieusement, et à t'observer faire aussi, c'est euh... Ne pas aller trop vite. Moi j'aurais un petit peu tendance à euh, à aller trop vite. Ils ont besoin de revenir tout le temps, enfin pour ceux qui sont en difficulté, revenir tout le temps, tout le temps, tout le temps sur ce qu'ils ont du mal à faire. Ça c'est la première chose et deuxième chose, faire euh... faire verbaliser. Alors ça je le fais euh, bon par exemple pour la division, pour des choses comme ça euh... Je penserais moins à le faire pour de la résolution de problèmes alors que c'est euh... Y a pas de raison. Surtout quand c'est euh... C'est un petit peu répétitif, tu vois, le fait

de refaire des problèmes pareils que ceux qu'on a déjà faits. Pour bien comprendre comment ça marche. Maintenant euh, ça me paraîtrait important aussi qu'ils... Mais bon aussi peut-être que pour les élèves en difficulté, c'est la bouée de secours, qu'ils s'attachent pas à une méthode. Qu'ils s'attachent pas tout le temps à revenir au calcul pour un, hein euh, pour autant qu'on veut. Euh... Tu vois pour les problèmes, je les fais travailler moi avec des tableaux mais là, ils les utilisent pas du tout. Comme si euh, comme si avec moi c'était ça, dans la classe y a une méthode et puis euh, tu arrives et euh, on va faire autrement.

PE : Oui, c'est curieux. Pourtant, on en a parlé à une séance, y en a un qui en a parlé mais ils n'ont pas suivi.

H : Ouais ouais, je sais pas pourquoi.

PE : Et donc en classe, ils utilisent les tableaux de proportionnalité spontanément, c'est ça ?

H : Euh spontanément, non, pas spontanément. Mais euh... Quand on voit ensemble comment traduire l'énoncé, en fait c'est la grosse difficulté, mais c'est comme tous les problèmes hein. La première étape qui est vraiment une grosse difficulté, c'est comment traduire l'énoncé. L'énoncé c'est des mots sur un papier, y a des nombres, souvent hein ? (rires) Et comment on comprend ça ? Qu'est-ce qu'on comprend de ça ? Comment est-ce qu'on le traduit ? Donc pour cette première étape là, bah dès que c'est un problème de proportionnalité euh, une manière facile de le traduire, c'est le tableau. Donc, souvent y en a un qui dit : « On va faire un tableau. » Alors, on le fait tous ensemble au tableau, enfin sur le tableau tu vois ? (rires)

PE : Oui le tableau sur le tableau, ça me parle. (rires) Et oui, c'est vrai que pendant une séance, ça a été évoqué, mais ils sont ensuite partis dans une autre direction.

H : Ouais, c'est bizarre, mais bon... (silence) Ils en ont parlé entre eux et euh, bon, c'est parti autrement.

PE : Alors justement, est-ce que tu penses que le fait qu'ils interagissent entre eux, c'est important ?

H : Dans les séances que tu as faites ici ?

PE : Oui et globalement aussi.

H : Ah oui, c'est plus qu'important. Oui, il faut euh... Faut qu'on le favorise ça. Faut qu'on le favorise. D'abord premièrement, ça leur donne un petit peu la notion d'équipe, le travail ensemble pour aller à un même but. C'est pas seulement un travail de groupe, c'est un travail d'équipe, hein. On a besoin les uns des autres pour réussir, plusieurs cerveaux ça fonctionne mieux qu'un seul. Tu me diras, ça dépend des cerveaux du groupe et du cerveau tout seul (rires). Mais bon, globalement, on augmente ses chances en étant plusieurs. Donc les interactions, c'est absolument essentiel. Et puis arriver à se mettre d'accord, même

quand au départ on n'est pas d'accord, ça apprend à s'écouter et ça aussi, c'est important, surtout dans un quartier comme ici tu vois ? (silence)

PE : Oui, c'est sûr. Alors justement, puisqu'on parle de ça, est-ce que tu peux me faire rapidement un petit portrait des cinq qui ont participé ? Aspect scolaire, social, la relation avec les autres, le caractère enfin tout ce qui te semblera important chez ces élèves-là.

H : Faut les reprendre un par un alors.

PE : Oui, c'est ça.

H : Alors y avait Flore. Flore c'est celle que t'auras pas en image. Alors Flore : toujours sourire, toujours disponible, toujours euh, gentille, euh, alors du coup peut-être toujours prête à croire ce que va dire le camarade. Mais quelquefois, quand vraiment elle est sûre d'elle euh, elle va dire « bah moi j'ai pas fait comme ça. » Mais bon, il faudrait, euh, il faudrait qu'elle ait plus confiance en elle pour pouvoir s'affirmer plus, voilà, alors euh, alors elle utilise, quand elle a compris une méthode, elle va l'utiliser, très euh, très scolairement, elle va l'utiliser et euh, *a priori* euh, elle va y arriver comme ça. Mais bon souvent y a des grains de sable dans la machine alors ça coince un peu, surtout en maths... Surtout en maths. Voilà, alors après euh, tous socialement c'est très petit petit petit, très difficile. Elle Flore elle a la chance d'être aiguillonnée, poussée, suivie par euh, au moins ça maman, je vois toujours sa maman. Euh elle est pas laissée euh... Livrée à elle-même. Voilà.

Sinon on avait qui ? Euh... Tom, euh, Tom il est pas suivi, Tom il est euh... C'est très difficile pour lui. C'est un euh, un petit garçon qui euh... Qui (silence) qui doit être euh (silence) sans faute, c'est-à-dire que euh... Je sais pas comment expliquer. Euh, si y a le moindre truc qui coince à ses yeux, comme par exemple être dans une équipe où il risque de perdre, alors là il lâche tout quoi, il va faire la tête, il va euh, il va saccager l'activité, etc. Parce que il est pas avec qui il voulait, il est pas avec les gagnants, il est pas avec les plus forts, etc. Alors il est très difficile à euh, très difficile à gérer. Tom, faut se le mettre dans la poche mais faut se le mettre dans la poche à chaque instant, chaque instant hein, c'est vraiment euh, c'est vraiment difficile mais bon, on peut pas non plus accéder à tous ses caprices hein ? Et ça, cet état d'esprit là, ça lui phagocyte tout tout tout tout le reste. Mais s'il est dans un moment où tout va bien, s'il se sent en réussite, là il peut travailler. Mais bon, ça c'est pour ce qui se passe dans la classe. Alors après, s'il est sur une dispute avec un copain, ou même avec moi ou je sais pas quoi mais, voilà, à ce moment-là, c'est fini, on peut plus, on peut plus rien faire. Donc il loupe plein de trucs parce qu'il y a beaucoup de moments où il est pas disponible. Après euh, je ne sais pas exactement quelle est sa vie mais c'est très difficile. Ces enfants-là, y a tellement de difficultés à côté euh, euh... Que les exigences de travail, parfois c'est en trop. En même temps, il va avoir du mal à rester dans l'activité très longtemps. Même sur les projets, tu vois par exemple fallait qu'on invente les paroles d'une chanson donc là ça lui plaisait c'était super. Et puis après, pour chanter, bon bah ça ça le gonflait un peu alors il était prêt à tout saccager euh, auprès de tout le monde. Alors que justement avec cette production, on montre qu'on a réussi à faire quelque chose de difficile, qu'on l'a mené au bout et que c'était bien. C'est ça que j'ai voulu faire avec eux cette année,

persévérer, sans cesse persévérer, persévérer, persévérer, persévérer. On lâche pas, on continue. Donc euh, Tom, il a beaucoup besoin de ça, qu'on lui montre tout le temps qu'il peut y arriver. Alors bon, voilà, Tom, c'est sûr, il a des difficultés dans le travail mais bon, il a tellement de difficultés autour que, enfin je suis pas psy, mais on a l'impression qu'il arrive pas à gérer l'ensemble quoi. Voilà...

Après y a Didier. Alors Didier, il a un an d'avance mais on croirait pas. Mais bon il est très bébé. Tom et lui, ils sont dans un monde euh, à part. Complètement dans un monde à part de jeux vidéo, alors de... Euh, donc euh, Didier il est quand même très très bébé. Didier, c'est euh : « Je sais faire mais je vais pas le montrer. » D'abord on a passé toute l'année à lui faire retirer la capuche de la tête. Il veut jouer les loubards tu vois. Et il est le seul (rires). Alors il perd des points pour ça. Et puis il est très préoccupé par ce que vont penser les autres. Et puis je subodore qu'il ne travaille pas autant qu'il pourrait parce que ce serait pas bien vu des autres. Je subodore ça. Euh, voilà. Après à l'écrit, en maths et aussi en français, euh, c'est quand-même pas terrible. C'est pas pour rien qu'il est là quand-même. Mais, quand on lui explique, il percute, il euh... Voilà. Mais bon, il pourrait faire mieux s'il en avait vraiment envie. Après son milieu social, c'est très difficile. Je crois que son papa est domicilié dans un foyer d'asile. Donc il le voit jamais. C'est très très difficile (silence).

Alors Nadège. Là, c'est pas pareil, son papa est beaucoup derrière elle. Alors elle a des difficultés, moins en français mais en maths, c'est très difficile mais bon, son papa est derrière elle pour la faire travailler. Ça, c'est quelque chose de solide sur lequel elle s'appuie. Quand j'ai rendu le carnet, elle m'a dit : « Papa il est toujours sur moi, il me force à travailler hein. Il me dit : Tiens, je vais te donner un petit exercice et il me donne un petit exercice. » Donc Nadège, elle va euh, elle va garder cette euh, cette notion de travail. Nadège travaille. Mais bon, en maths, c'est quand même dur.

Voilà, il reste Éloïse. Alors elle, elle est élevée par un papa psychorigide. Éloïse quand on a fait le jury pour les livres, y a un livre qu'elle n'a pas du tout aimé parce qu'y avait des gros mots dedans. Et c'est gênant. Elle est très polie, très, très, très aimable, elle dit tout le temps merci, merci merci merci, son papa est pareil. Mais euh, comme son papa, elle est euh, psychorigide. Elle est complètement coincée et je la sens pas, euh, pas heureuse. Bon elle est euh, elle est aussi entre le marteau et l'enclume, hein son papa et sa maman qui se déchirent, euh, chacun de leur côté mais bon, ils se déchirent quand-même aussi à la sortie de l'école et bon, euh y a la gamine à côté et euh, c'est une position très difficile pour elle. Elle est contente aussi, dès qu'y a un rayon de soleil aussi, euh, qu'avec ses parents, ça va un petit peu mieux, voilà, elle est très touchante comme petite fille. Alors euh, alors elle, elle est pleine de bonne volonté, elle travaille, elle est très appliquée, très soignée. Bon elle a, elle a peu de mal mais... Bon faudrait qu'elle soit plus... Plus détendue, plus... L'impression que j'ai, c'est qu'elle a un peu peur de tout. Elle a peur de pas réussir, elle a peur de se tromper, euh, voilà. Alors elle s'évade donc euh, quand elle a fini, elle dit rien. On l'entend pas du tout en classe mais euh, dès qu'elle a l'occasion, elle fait autre chose, alors elle sort un cahier, elle dessine, voilà, pi elle est plus là quoi. Si on corrige quelque chose tous ensemble euh, Éloïse n'est pas là. Parce qu'elle a fait le travail et après euh... Voilà. Donc elle est pas, pas facile à réintégrer. Du coup Éloïse a beaucoup de mal à travailler en groupe.

Quand je dis euh : « Vous vous mettez par deux », bah elle s'écarte. Si je dis : « Mettez-vous par quatre », euh, elle va attendre que tout le monde soit mis par quatre pi elle va rester en plan, voilà. Elle est plus individualiste, elle a du mal à rejoindre les autres, elle a beaucoup de mal à rejoindre les autres. Voilà. (silence)

PE : OK. Dernier point sur le dispositif d'aide par lui-même. Est-ce que tu as constaté une évolution des résultats de ces cinq élèves depuis la fin des séances ?

H : Euh... Alors, j'ai pas refait de proportionnalité depuis, à part euh, à part le puzzle de Brousseau, mais j'ai pas euh, j'ai pas refait de ça depuis. Euh... Oui euh... Ils ont quand même un petit avis, un petit sentiment favorable pour travailler les maths.

PE : Donc là, c'est plutôt une évolution au niveau de leur comportement.

H : Oui. Après dans le contenu, bah ils ont bien retenu la proportionnalité. Alors, je leur ai pas fait retravailler, hein, on peut pas faire que ça non plus mais euh (rires). Mais je pense qu'ils ont euh, qu'ils ont bien retenu. Bon après, faudra voir ce que ça a donné aujourd'hui [entretien réalisé à l'issue du deuxième post-test]. Mais ouais, je crois qu'ils ont bien retenu la technique. Voilà, ils ont au moins un truc. Ouais.

PE : Et à quoi tu vois qu'ils se sentent mieux, qu'ils ont ce sentiment positif ?

H : Bah ils participent plus. (silence)

PE : D'accord. Donc globalement, est-ce que tu dirais de ce dispositif qu'il est efficace ou pas et quels sont ses points forts et ses points faibles d'après toi ?

H : Bah oui, c'est efficace, c'est sûr. Alors le point fort, c'est euh, c'est oui, revenir sur ce qu'on a fait et puis prendre le temps euh... Pour qu'ils acquièrent vraiment, parce qu'ils ont acquis. Voilà. Donc là je me rends bien compte que euh, il faut sans doute passer plus souvent par ce temps-là mais ce qui me pose question c'est qu'on n'en a pas. Si y a qu'une notion à travailler, je peux passer une séance dessus. Je parle des séances en classe mais aussi des séances d'aide personnalisée. Euh, par contre peut-être qu'en choisissant comme ça euh, quelques petites choses, euh, on peut peut-être passer euh, passer cinq fois dessus mais bon euh, on peut pas pour tout. Alors bon, j'ai bien aimé ça euh, j'ai bien aimé parce que d'abord ils étaient tout frétilants « Est-ce que M. Emery va venir ? Est-ce que M. Emery va venir ? » Donc euh, bon c'est euh, ça prouve que, rien que ça, ça prouve que c'était pas pour rien, hein ? Ils étaient contents de venir. Après euh, ce serait qu'ils y croient vraiment à cette méthode-là. Donc là euh, avec eux je crois que je peux remballer mon tableau ou ma méthode quand je leur dis : « Si j'ai pour six, alors pour trois, je peux diviser par deux ». Là non, ils ont trouvé leur méthode qui marche, ils la lâcheront pas.

PE : Oui, c'est vrai qu'ils se sont accrochés à ça.

H : Bah c'est que ça leur paraît plus facile comme ça.

PE : Peut-être mais c'est vrai qu'ils se sont vite fixés là-dessus même quand on leur proposait autre chose.

H : Ouais, et ils ont abandonné le « plus ». Ils l'ont sorti dans le puzzle de Brousseau, plus deux centimètres. D'accord allez-y. Bon ça marche pas. Mais euh, là tout de suite ils ont abandonné le plus dans ce genre de problèmes.

PE : OK. Donc, si je comprends bien, selon toi, le fait qu'ils aient du temps pour débattre ensemble, c'est important, c'est ça ?

H : Ouais, pouvoir expliquer, c'est important. On sait qu'on a compris quand on est capable de l'expliquer. (silence)

PE : Et au-delà de ça, est-ce que tu penses que le fait qu'ils puissent observer les autres ou débattre de ce que font les autres, ça a une importance aussi ?

H : Bah oui. C'est la négociation, on fait ça très souvent. Hein, on fait même ça en dictée aussi, euh, régulièrement. Si on pouvait le faire tous les matins, ce serait l'idéal. Euh, ouais dans notre dictée quotidienne, on fait ça, on débat ensemble, on discute chaque fois. Euh... Moi je ferais pas comme ça. Ah ouais, pourquoi ? Voilà. Ça c'est vraiment quotidien, et euh, dans tout ce qu'on fait, dans tout ce qu'on propose. Et par exemple euh, mais laisse-le parler, allez explique-toi. Voilà et après on discute. Voilà, ça c'est tout le temps.

PE : Donc tu penses que l'idée de les faire débattre autour d'une question qui, peut-être, les oppose au départ s'ils n'ont pas le même point de vue, ça peut être transféré dans d'autres disciplines ?

H : Ah oui, oui. Bah c'est une manière de... Oui, bah sinon ça sert à rien de se réunir au même endroit. (rires) Chacun reste chez soi et (rires) voilà.

PE : OK. Est-ce que tu as d'autres choses à ajouter sur le dispositif, sur les élèves, sur ce que tu as observé ?

H : Moi, j'ai bien aimé que tu viennes parce que euh, j'ai pu euh... Bon j'avoue qu'au début je me suis dit : « Ouuh lala, euh, on va pas, on va pas s'en sortir ». Et pi euh, non, de reprendre tout tranquillement, calmement ensemble, je pense que c'est surtout ça que je retiens. Il faut pas que je me précipite, c'est très euh, très important. Et puis euh... Et puis c'est bien pour eux. C'est bien pour eux que tu sois venu et que tu aies fait ça. Ça leur a fait du bien d'avoir plus confiance en eux. Voilà.

PE : Bon, si ça a pu être utile, c'est bien.

H : Bah ouais, pour ceux qui étaient là ouais. Et même pour les autres aussi parce qu'ils ont fait trois séries de problèmes, ça fait pas de mal hein ?

PE : Ouais, c'est vrai. Bon voilà, je te remercie encore pour ton accueil et ton investissement dans cette recherche.

Annexe 16 : entretien avec Jacques (classe 3)

PE : Histoire de te planter le décor, peux-tu me dire quelle est ton ancienneté, et ton ancienneté en CM2 ?

J : Alors j'enseigne depuis 1985. Euh mais j'ai eu une interruption, de deux ans, j'enseignais autre-chose et euh, CM2 alors euh, je suis depuis onze ans dans l'école, donc depuis dix ans, j'ai des CM2 ou parfois, j'ai eu des CM1-CM2. Euh, et puis avant d'être là, j'ai eu du CM2, euh du CM2 pendant une bonne dizaine d'années ou du CM1.

PE : Donc bien chevronné à ce niveau ?

J : Ah ouais, écrasante majorité de CM2. Après j'ai fait d'autres choses sauf du CP. Là, je serais incapable de me débrouiller d'entrée, après je m'adapterais mais bon... (silence)

PE : OK. Quelle méthode emploies-tu pour les maths et notamment pour enseigner la proportionnalité ?

J : Alors, pour les maths, euh, depuis deux ans, je suis le bouquin « Clef des maths ». Euh, je rajoute des trucs à ma sauce. Euh, j'ai jamais été satisfait complètement par un manuel de maths, donc je rajoute euh, euh, d'autres choses, d'autres livres ou parfois des trucs que je fais moi. Euh, sur les évaluations par exemple en situation-problème, je les ai bâties avec des trucs que j'ai inventés, euh, euh... Sinon, sur la méthode en général, c'est une méthode où on part souvent d'une situation de découverte, euh, sur laquelle on constate certaines choses. Et puis après, on essaie d'approfondir, de trouver une règle, euh, un peu comme ça euh, chaque fois. Ensuite bon, exercices d'application puis retour sur la notion quelques jours ou deux semaines après généralement. Euh, sur la proportionnalité elle-même, on a travaillé d'abord de façon assez intuitive, c'est-à-dire sans que je donne le mot au départ, sur des petites situations très très simples, euh, qu'on a ensuite transformées en graphiques. Là sur les graphiques, ils se sont aperçus de certaines règles sur les situations de proportionnalité, hein, ça passe par zéro et euh, ça monte euh, régulièrement. Puis avec les graphiques, on s'est aperçu qu'on pouvait même les prolonger et que finalement on trouvait des réponses après, euh, etc.

PE : C'est ça qui te paraît important pour enseigner la proportionnalité ou est-ce qu'il y a d'autres choses ?

J : Ouais, c'est important de leur donner des bonnes méthodes. (silence) Ensuite, euh, bah tu es intervenu dans la classe sur le premier test. On a continué à travailler un peu sur des problèmes où justement y avait la proportionnalité mais pareil, de façon euh, pas light mais sans vraiment euh, balancer de proportionnalité à tout va. Je veux dire euh, voir qu'y avait des liens entre les données, des euh, par exemple sur une recette de cuisine, on passe de 4 à 8 personnes, tout va doubler, tu vois ce genre de choses. Et puis on a travaillé aussi sur des tableaux de proportionnalité hein pour les recettes justement par exemple, et du coup, ils

avaient plus l'impression de faire du calcul, finalement, que d'utiliser des fonctions. Voilà, euh... Ça s'est fait assez bien parce que euh, arrivés en CM2, ils avaient déjà euh, finalement tous les éléments au moment d'appréhender ça. Euh, si on prend les résultats des tests que tu as déjà faits, le premier bah tu m'avais dit, y a très peu d'élèves qui étaient euh, finalement, en-dessous de 5. Et euh... Je pense que, en plus que les séances d'aides sur le petit groupe là, ceux que tu as pris, ça leur a fait du bien ailleurs. Ailleurs que sur la proportionnalité, c'est-à-dire par exemple sur la prise de parole, certains euh, comme par exemple Léopold, euh, qui d'autre euh, Hugues, et euh, et Joël ont plus levé la main en classe après les séances d'aide mais pas seulement sur les maths, sur le français, les matières d'éveil et tout. Donc, j'ai remarqué que l'aide euh, enfin j'ai remarqué ça quand je la fais aussi, ne joue pas que sur la matière que tu vas faire, ça joue sur les compétences transversales, et notamment les compétences transversales au sein du groupe. Et euh, pour ces trois-là, ça a vraiment été flagrant. Antoine non, parce qu'il était sur une dynamique en fin d'année, tu l'as vu hein, il a raté quelques séances, euh, il a un peu lâché depuis la visite du collège. Et euh, les autres ils participaient déjà beaucoup donc j'ai pas vu de différence sur eux parce que sur la participation ils étaient déjà au top. Mais sur ces trois-là, euh, je les ai sentis euh, plus actifs à l'oral sur les autres choses. Peut-être parce que le fait d'être en petit groupe avec une sorte de rituel où on revient sur ce qu'on a fait, ou chacun avait la parole à tour de rôle euh, également, comme les autres hein, ça les a mis en confiance et ça s'est ressenti après. (silence)

PE : OK. On va y revenir après sur ces aspects-là. Juste avant, est-ce que tu peux me faire un petit portrait rapide des élèves qui ont participé ? Sur le plan scolaire, social si tu juges que c'est utile ou sur d'autres points, relationnels, etc.

J : Alors y avait Julie hein ? Ouais. Julie est une élève qui est très bonne mais qui n'a pas conscience qu'elle est très bonne. Elle est souvent dans l'hésitation. Elle participe beaucoup à l'oral mais euh, deux fois sur trois, tu sens une hésitation au moment où elle va s'exprimer, elle ose pas. Mais c'est bon, souvent c'est bon. Donc elle, c'est vraiment de l'assurance qui lui manquait parce qu'elle a tout le reste. Et à ce niveau-là, ça lui a fait du bien.

Euh, Léopold, c'est un garçon qui a été très perturbé, qui l'est toujours suite au décès de son père lorsqu'il était en CP, tu vois ? Tu vois la mère a repris avec lui des séances au CMP. Donc il a un énorme potentiel mais il en utilise, on va dire euh, 40 % je dirais hein à peu près. C'est dommage parce que quand il a décidé de participer, tu l'as vu en groupe, il est très intéressant.

Euh, Joël. Joël, euh, c'est un cas euh, d'école (rires). Joël euh, c'est très difficile à appréhender, parce que ce qu'il présente de son travail, globalement est vraiment pas top, que ce soit en termes d'écriture ou même de réponses hein tout simplement. Par contre, quand il est intéressé, c'est top. Je vois, en lecture il a pas participé de l'année, et pi là y a quinze jours, on a fait un texte sur Mandela. Il est né en Afrique donc euh, il a levé la main tout le temps, il participait donc euh, s'il est pas poussé par un grand vent euh... Et ses parents non plus hein, on force pas les gamins. Hein sa sœur est dans la classe de F... Elle a

un peu le même profil euh voilà, parce que lui il a décidé que les efforts, c'était euh, en dehors de son champ d'action. C'est dommage mais bon, voilà.

Ensuite Antoine. Antoine lui, il a eu des problèmes à la naissance. Hein, il était prématuré avec des machins et tout et il a gardé des séquelles notamment sur la concentration, sur euh, pouvoir rester sans bouger pendant plus de 30 secondes, etc. Euh, ça a joué aussi sur le plan affectif, je pense il sait pas trop se placer euh, par rapport aux autres. Alors lui, il a été très bon jusqu'au 29 avril et à partir du 30, le collège c'était gagné alors il a arrêté de travailler, visiblement, y-compris dans les séances de soutien.

Ensuite euh, André. Alors André, j'étais étonné qu'il soit dans le groupe d'ailleurs. Je pensais qu'il aurait eu 5 ou 6 au moins au test. Je crois qu'il s'y est pas mis sérieusement sur le premier test que tu as fait. Parce que tout le reste, en maths, bon c'est un peu brouillon, il faut souvent le remettre dedans, mais bon euh, souvent c'est juste.

Alors il en manquait un, euh, ah ouais Hugues. Alors Hugues, c'est un élève qui était dans une autre école jusqu'au CE2, après il est reparti l'année dernière dans la région parisienne, les parents sont revenus, il est revenu à l'école. Je pense que le séjour en région parisienne l'a pas beaucoup euh, aidé euh à devenir un élève euh, de CM2. Euh... Il a fait d'énormes progrès pourtant cette année mais pareil, il s'est un peu arrêté au même moment c'est-à-dire depuis euh, un peu comme Antoine, il sait qu'il est en sixième alors euh, voilà. Ça fait quinze jours que j'essaie de faire revenir le livre de bibliothèque, je lui dis tous les jours et euh... (silence) Il en reste un non ?

PE : Non, on a fait le tour.

J : Voilà euh, ce sont pas à proprement parler des élèves en échec. C'est-à-dire, il peut y avoir des matières un petit peu plus faibles euh, ou des jours plus faibles que d'autres, hein, c'est étonnant. Mais bon c'est pas des élèves faibles. J'ai pas d'élèves faibles cette année.

PE : OK, alors tu m'as parlé un petit peu tout à l'heure de l'évolution du comportement des élèves. Mais en termes de résultats, as-tu repéré des progrès chez ces élèves-là depuis la fin des séances ?

J : Chez les élèves euh, du groupe d'aide ?

PE : Ouais c'est ça.

J : Alors euh, oui euh, oui en maths parce que une participation plus élevée. Euh, à l'oral. Euh, oui dans le reste, puisque comme euh, je t'ai dit, je pense que ça a joué sur les compétences transversales, euh vraiment, à l'oral et à l'écrit. Euh et dans des trucs qu'ont rien à voir, parce que, parce que oui, euh, quand on a la chance de euh, qu'on n'est pas trop sûr de soi et qu'on a la chance de trouver les bonnes réponses et de les exprimer devant un petit groupe, euh, c'est positif quoi. Et je pense que, au-delà des maths, ça a joué là-dessus. Et au niveau des maths, ça leur a fait du bien parce que, quand tu as reproposé les tests, euh, ils étaient contents de les faire, alors que le premier test, c'était pas bon. Alors y a eu aussi une mise en confiance qui a fait que euh, que eux après, tu vois, quand t'es revenu faire le troisième test, ils étaient contents, surtout Léopold hein, Léopold, et même les

autres parce qu'ils ont vachement mieux réussi et ils l'ont vu alors c'était super pour eux. Sinon, euh, non rien d'autre sur les progrès (silence).

PE : Et en dehors de la participation, est-ce que cette évolution de leur comportement se manifestait autrement ? Dans la rapidité à se mettre au travail par exemple.

J : Non, parce-que ça, ça le faisait déjà, euh... Après je sais pas si c'est le bon truc mais ça a l'air de marcher ici, pour que les devoirs soient faits, par exemple le travail personnel, les leçons euh. Alors les leçons, c'est un peu plus dur mais les devoirs, globalement euh, c'est fait tout le temps. Donc y a pas eu si tu veux plus ou moins là-dessus. Ils étaient déjà au taquet euh, t'as vu, c'est quand-même une bonne classe euh, malgré le nombre. Non, c'est vraiment sur euh, comment te situer par rapport aux autres je pense. C'est aussi là-dessus que ça a joué. D'abord sur les maths et puis après euh, ça a débordé sur le reste. Euh, sur les problèmes qu'on a pu faire en classe depuis euh, c'est sûr que, déjà j'ai un écart entre les premiers et les derniers qui ont fini euh, moins important, hein euh, qu'avant tes séances d'aide. Hein euh, je vois t'avais quelques élèves du groupe qui trainaient un petit peu hein euh, ils avaient du mal à s'y mettre. Maintenant moins. Alors sauf Antoine, sauf Antoine, qui lui euh, c'est toujours du très vite fait. Alors parfois c'est bon, parfois c'est pas bon. Lui euh, mais ça a été euh... si tu veux, lui en gros la réussite a été à l'image de sa participation globale. Hein, si tu veux euh, deux séances ratées, y a des jours où il a la tête à l'envers, donc lui, il est un peu à part, mais bon, c'est un cas particulier alors que les autres, non non, ça a enfoncé le clou sur certaines choses et puis ça leur a donné confiance en eux, je dirais et euh, par rapport au groupe parce que, euh, à l'oral, mais je dirais aussi par rapport à eux-mêmes sur leur réussite à l'écrit. Ils réussissent mieux à l'écrit donc, ils s'y mettent plus facilement. Et à l'oral, c'est pareil.

PE : Donc finalement, dirais-tu que ce dispositif d'aide a été efficace ? Et quels sont selon toi ses points forts et ses points faibles, ses limites, comment est-ce que tu analyses ça ?

J : Alors globalement, je dirais oui, ça a été efficace. Ça c'est clair, comme tu m'avais envoyé les résultats des deux tests euh, des deux premiers, je t'avais renvoyé un petit mot en disant : « Ouah, quand-même c'est impressionnant. » Après on va attendre les résultats du troisième pour voir comment c'est consolidé mais euh, euh... Je dirais que, sauf Antoine peut-être, toujours, mais les autres ils faisaient ça avec plaisir. Parce que ça se sentait, ils étaient contents de le faire, c'était valorisant pour eux. Parce que la proportionnalité, c'est déjà pas évident, euh, etc. Et puis les différentes façons de pouvoir le faire euh, etc. Le mode euh, réfléchir ensemble, le fait de voir cette discipline de différentes façons. Et puis prendre le temps, utiliser la calculatrice mais après qu'on ait écrit en ligne, tout ça, cette systématisation, pour certains ça leur a donné du temps, ça leur a permis de se poser et peut-être de réfléchir plus correctement parce que quand t'en as 32, t'as beau répéter, euh... À chaque fois que tu fais un problème, je veux une petite phrase qui explique ce que vous cherchez, je veux l'opération en ligne et je veux une phrase réponse avec euh, le résultat et l'unité soulignés. Alors y en a qui ont du mal, bah à faire les trois, encore, un petit peu. Hein ils oublient un truc, la phrase réponse, la phrase qui explique ce qu'ils calculent hein, tout simplement, euh... Après euh, je pense que si tu étais intervenu un peu plus tôt dans

l'année, si on avait bouclé le premier test au mois de mai, je pense que ça aurait été encore plus profitable, parce que le CM2, franchement, ils ont la tête ailleurs, hein de toute façon depuis la visite du collège, depuis qu'ils ont le papier pour la sixième, comme Antoine, Hugues et quelques autres, depuis qu'ils ont visité le collège, ils sont plus ici quoi. Mais euh, non, globalement ça a été efficace, qu'est-ce qui a bien marché ? Bah tout ce qu'on a dit un petit peu avant sur euh, le fait que ce soient des situations problèmes très courtes, je pense que c'est bien parce que, parfois dans les, alors c'est fait exprès hein, je suis bien d'accord mais dans les bouquins de maths, souvent, ils alourdissent le truc euh... Donc certains qui ont des petits problèmes de lecture peuvent avoir du mal à rentrer dans les problèmes. Tandis que là, non, chaque situation a été prise clairement par les enfants. Je pense que quand ils l'ont explicitée à l'oral, c'était assez euh, assez flagrant que euh, ils ont compris la situation. Euh, moi je regrette quand-même quelques petites choses. Sur le premier test, tout ce qui était à calculer, c'était des euros, j'aurais bien aimé une variété, tu vois, trouver des kilos, trouver des mètres. Tu vois pour euh, justement dans le traitement, toujours dans le traitement de la donnée, au final c'est qu'ils aient conscience de euh, on cherche quoi ? On cherche des longueurs, on cherche un prix, on cherche une taille, on cherche un nombre d'objets, un nombre d'élèves. Hein euh, je vois que ça. Faut bien que je trouve un truc (rires).

PE : Oui, pas de problème, c'est le but (rires).

J : Je vois que ça parce que, moi j'essaie de varier justement les problèmes pour que ce soit pas toujours la même chose, tu vois qu'il y ait des unités différentes euh, pas mètre / centimètre mais mètre / kilogramme euh, voilà. C'est juste ça parce que j'ai vu hein, j'ai vu les séances d'aide, je les ai vus contents d'être là et puis j'ai vu, euh, j'ai vu le deuxième test donc oui, c'est très positif. C'est très positif par rapport à ce qu'ils ont pu faire ensemble dans ce groupe-là (silence).

PE : Quelle place accordes-tu au travail de formulation, de reformulation de ce qu'ils font ?

J : Euh, assez importante en tout cas à l'oral ? C'est-à-dire à chaque fois qu'on fait un problème, une situation-problème, quelle qu'elle soit euh, je fais reformuler les réponses en une phrase qui se tient toute seule. Voilà déjà, c'est-à-dire euh, le fait de leur faire systématiser quand ils écrivent le fait qu'ils soulignent le résultat, avec l'unité, toujours. C'est une question de sens, savoir qu'est-ce qu'on cherche, qu'est-ce qu'on a trouvé, parce que, tu t'aperçois en début d'année souvent que, des fois euh, il suffit qu'y ait deux unités euh, par exemple « élèves » et « cahiers ». Alors bon, on cherche un nombre d'élèves ou un nombre de cahiers ? Bon déjà faut se poser cette question-là. Bon alors euh, quand c'est des prix, c'est plus facile, mais quand c'est des trucs un peu euh, un nombre de quelque-chose, c'est pas évident, parce que ils ont dans la tête que l'unité c'est des mètres ou des kilos. Un élève, un ballon, c'est pas forcément une unité pour eux.

PE : Alors c'est pas tout à fait ce que j'attendais même si c'est intéressant. Mais ce que j'entendais par formulation ou reformulation, c'est le fait qu'ils formulent la manière dont ils s'y prennent pour résoudre un problème. Leur procédure de résolution.

J : Ah oui, leur procédure. Alors moi, je systématise, quand on fait un problème, qu'est-ce qu'on cherche hein, voilà. Comment on va faire ou comment vous avez fait ? Donc avec toujours, un peu comme tu as fait d'ailleurs, est-ce qu'il y a quelqu'un qui a trouvé autrement ? Je vois par exemple, j'ai un élève que t'as pas eu en aide, A..., il a très souvent une façon différente, parce qu'y a la façon, on va dire logique, normale, euh, etc. Et puis la façon soit plus élaborée, soit un peu plus tordue. Et lui, il est toujours dans la façon un petit peu différente des autres. Et parfois, y en a un qui va s'exprimer, hein, j'ai pris le nombre de ça, j'ai multiplié euh, j'ai pris le nombre de cahiers, je l'ai multiplié par le nombre d'élèves et par le prix de chaque cahier. Bah lui il va te dire euh, qu'il a trouvé autrement. Il va dire euh, « J'ai calculé combien ça faisait par élève. », euh de cahiers en prix, et il va te trouver souvent une bonne solution mais pas non plus la plus directe. Donc à chaque fois, y a une confrontation, un échange euh, entre les enfants euh... Parfois je les laisse même s'exprimer pour dire à l'autre : « Mais euh, j'ai pas bien compris comment t'as fait ». Mais euh, il faut que l'enfant s'explique, qu'il s'explique avec ses mots (silence).

PE : Et ça te paraît important qu'ils s'expliquent avec leurs mots ?

J : Ouais... Ouais, vraiment.

PE : Et au-delà de ça, le fait qu'ils voient ou qu'ils entendent comment les autres on fait, ça te semble important aussi ?

J : Ouais et tu sais, je vais te dire quelque-chose. Alors je sais pas si ça rentrera là-dedans mais bon euh. Là je suis dans une école où depuis des années, les CE2 ont un fichier de maths qui est fait à la « va-comme-je-te-pousse ». C'est-à-dire que t'arrive au mois de mars, certains en sont à trois pages de la fin du fichier, d'autres sont à la trentième page. Ils font pas la même chose en même temps, alors ils font une page, ou une demi page et pi euh... La personne tient la classe, corrige en mettant « vu » mais bon, en laissant des erreurs. Ce qui fait que certes, à la fin, ils ont peut-être tous fini le fichier, mais ça pose d'autres problèmes. Quel est le vécu collectif qu'ils ont en maths. Moi j'estime que, comme en éducation civique, euh, en lecture, en littérature, en sport, ils ont aussi besoin d'un vécu collectif. Une mise en commun en maths sur des choses sur lesquelles ils peuvent échanger et donc euh, généralement bah, C..., elle fait avec en CM1 et en CM2, bah on remet en place un truc pour que les gamins ils fassent la même chose en maths. Enfin la même chose, pas forcément de la même façon mais qu'ils aient le même vécu, c'est-à-dire que quand on commence une leçon de maths, on se dit « Vous vous rappelez, y a trois jours, on a travaillé là-dessus. » Et du coup, tout le monde peut s'exprimer pour dire ce qu'on avait fait, comment on avait fait, euh, etc. Donc y a beaucoup d'oralisation en maths.

PE : Et ça leur apporte quoi ce vécu collectif, cette possibilité d'échanger leurs points de vue ?

J : Déjà un vocabulaire commun. Par exemple en géométrie, des fois je leur fais des dictées de géométrie. Je leur écris une consigne au tableau et puis après une deuxième consigne. Même s'ils font les choses avec des méthodes différentes, à la fin, ils arrivent au même résultat. Et euh, quand on parle euh, de sommet, quand on parle d'angle, quand on parle

euh, de segments, ils ont le même vocabulaire et pour eux, le concept est le même. Tu vois ce que je veux dire ?

PE : Oui, oui.

J : Tu vois, ils euh, ils ont leur langage dans la classe. Chacun quel que soit le niveau peut parler à un autre en maths ou s'exprimer quand je demande comment ils ont fait etc. Et l'autre va comprendre parce qu'ils ont fait les mêmes choses et ils ont le même vocabulaire. Voilà, alors c'est une réalité mais euh... Pour moi, les fichiers de maths à partir des CE2, euh... sauf si t'as une classe à cours double ou là, pour gérer une autonomie, ça se justifie. Quand c'est histoire de leur faire faire une demi-heure de maths comme ça, ouais, j'ai fait une demi-heure de maths en mettant en rouge que c'est fait sans corriger les fautes, c'est pas sérieux. Et les gamins, après tu les vois en étude surveillée ceux-là. Et euh, parfois, ils ont un petit exo de maths à faire et l'autre d'à côté, c'est pas la même chose.

PE : Bien, as-tu d'autres remarques à faire ?

J : Je pense que euh, si les gamins partent au collège avec une vision assez claire de, du concept de proportionnalité ou des méthodes qu'on peut utiliser pour les problèmes de proportionnalité, comment représenter en graphique une situation de proportionnalité, je pense qu'ils partent dans de bonnes conditions pour la suite. Euh, de toute façon, les problèmes, c'est comme la dictée, c'est-à-dire que un problème ou de la dictée, on fait pas de l'orthographe ou des problèmes. On fait de la lecture, on fait de l'écriture, on fait de la réflexion, on fait des calculs pour les problèmes. Bon en dictée, on se pose aussi des problèmes, comment on va le résoudre sur le plan orthographique. Donc en problèmes, on fait du calcul, de la numération, euh, de la géométrie, euh, des mesures. En dictée, on fait de l'orthographe, du vocabulaire, de la conjugaison, de la grammaire. C'est euh, un peu des activités qui synthétisent ce qu'ils font en français, en maths de l'autre. Et euh... Plus que les exercices techniques qu'on va faire, dans un problème, on fait des hypothèses, et euh, avec les changements des rythmes scolaires, avec les écrans et tout ça, je trouve que l'effort de la réflexion, il doit de plus en plus être guidé. Enfin du moins maintenant, il faut appuyer sur un bouton pour qu'ils se disent « effort ». Voilà, c'est ma conclusion, ce que tu as fait, c'est que tu les as guidés. Et une fois qu'ils sont dedans, ils y sont.

PE : Donc finalement, tu penses qu'on pourrait transférer un dispositif analogue sur d'autres activités, de la dictée par exemple ?

J : Oui oui, même en grammaire ou en conjugaison. D'ailleurs j'ai souvent remarqué que les gamins qui avaient des problèmes en grammaire ou en conjugaison ont aussi des problèmes en maths. C'est un mécanisme, une technique. Donc, oui, je pense qu'il y a des choses à reprendre dans d'autres disciplines. Hein, on émet une hypothèse de réflexion, on en discute et on essaie de la valider, on la confronte avec les autres et euh. C'est important de comprendre comment on a fait pour y parvenir, comment on a réfléchi pour arriver à ça. Voilà, en conclusion c'est ça.

PE : OK, merci à toi.

Annexe 17 : Catégorisation des éléments issus des entretiens

Profils des enseignants et conceptions de l'enseignement des mathématiques

Classe 1 (entretien avec Nicole)

Ancienneté / dont CM2	Support(s) de référence en mathématiques	Liens entre les nombres	Partir de situations très simples	Sens de l'activité
Ancienneté : 15 ans 12 ans en CM 1 / CM2	Utilisation d'Ermel (2 ans) puis de Cap Maths (pour des raisons pratiques)	« <i>comprendre la logique [...] du lien entre les nombres, la logique multiplicative</i> » « <i>surtout repérer ce rapport multiplicatif, ce lien entre les nombres</i> »	« <i>Ce que j'aime bien dans Cap maths, c'est qu'on part de situations très simples</i> »	« <i>leur faire comprendre le sens surtout</i> »

Classe 2 (entretien avec Honorine)

Ancienneté / dont CM2	Support(s) de référence en mathématiques	Représentations sémiotiques
Ancienneté : 15 ans Exclusivement en CM2	Manuel ancien et peu apprécié (Nouveau Math élém) complété par des éléments personnels + focalisation sur le Puzzle de Brousseau (activité mise en œuvre récemment en classe)	« <i>pour les problèmes, je les fais travailler moi avec des tableaux</i> » « <i>spontanément, non, pas spontanément [utilisation des tableaux de proportionnalité]. [...] La première étape qui est vraiment une grosse difficulté, c'est comment traduire l'énoncé. L'énoncé c'est des mots sur un papier, y a des nombres, souvent hein ? (rires) Et comment on comprend ça ? Qu'est-ce qu'on comprend de ça ? Comment est-ce qu'on le traduit ? Donc pour cette première étape là, [...] dès que c'est un problème de proportionnalité [...], une manière facile de le traduire, c'est le tableau.</i> »

Classe 3 (entretien avec Jacques)

Ancienneté / dont CM2	Support(s) de référence en mathématiques	Liens entre les nombres	Représentations sémiotiques	Sens de l'activité	Partir de situations très simples
Près de 30 années d'ancienneté dont plus de 20 ans en CM1 et/ou CM2	« je suis le bouquin « Clef des maths ». [...] je rajoute des trucs à ma sauce. [...] j'ai jamais été satisfait complètement par un manuel de maths, donc je rajoute [...] d'autres choses, d'autres livres ou parfois des trucs que je fais moi. »	« voir qu'y avait des liens entre les données, [...] par exemple sur une recette de cuisine, on passe de 4 à 8 personnes, tout va doubler, tu vois ce genre de choses. »	<p>« sur les graphiques, ils se sont aperçus de certaines règles sur les situations de proportionnalité, hein, ça passe par zéro et [...], ça monte [...], régulièrement. Puis avec les graphiques, on s'est aperçu qu'on pouvait même les prolonger et que finalement on trouvait des réponses après, [...]c'est important de leur donner des bonnes méthodes. »</p> <p>« on a travaillé aussi sur des tableaux de proportionnalité [...] pour les recettes [...] par exemple, et du coup, ils avaient plus l'impression de faire du calcul, finalement, que d'utiliser des fonctions »</p> <p>« Je pense que [...] si les gamins partent au collège avec une vision assez claire [...] du concept de proportionnalité ou des méthodes qu'on peut utiliser pour les problèmes de proportionnalité, comment représenter en graphique une situation de proportionnalité, [...] ils partent dans de bonnes conditions pour la suite. »</p>	<p>« j'essaie de varier [...] les problèmes pour que ce soit pas toujours la même chose, tu vois qu'il y ait des unités différentes »</p> <p>« le fait qu'ils soulignent le résultat, avec l'unité, toujours. C'est une question de sens, savoir qu'est-ce qu'on cherche, qu'est-ce qu'on a trouvé »</p>	<p>« on a travaillé d'abord [...] sur des petites situations très très simples »</p> <p>« le fait que ce soient des situations problèmes très courtes, je pense que c'est bien parce que, parfois dans les [...] bouquins de maths, souvent, ils alourdissent le truc [...] Donc certains qui ont des petits problèmes de lecture peuvent avoir du mal à rentrer dans les problèmes. »</p>

Profils des élèves

Classe 1 (entretien avec Nicole)

Difficultés en mathématiques	Besoin d'être rassuré, pas en confiance, estime de soi	Problèmes d'origine familiale ou personnelle (médicale notamment)	Points d'appui possibles (internes à l'école)
<p>Louise : « elle avait pas la logique de la proportionnalité au départ »</p> <p>Renée : « des problèmes de logique en maths »</p> <p>Thierry : « des fois, en maths, [...] Il est pas forcément en réussite [...] alors que c'est plutôt un bon élève »</p> <p>Marie : « elle est un peu plus noyée [...] surtout en maths »</p>	<p>Louise : « très peu sûre d'elle » « besoin d'être rassurée »</p> <p>Renée : « en mathématiques, [...] très peu sûre d'elle, se bloque, enfin se bloquait parce que là, ça va mieux » « se bloquait assez facilement dès qu'elle avait une situation [...] d'incompréhension »</p> <p>Hervé : « Une angoisse [...] constante » « un élève [...] tellement [...] peu sûr de lui et tellement à se, à se rabaisser » « dans les apprentissages [...] il a vraiment besoin d'être rassuré tout le temps »</p> <p>Thierry : « Il a besoin d'être rassuré »</p>	<p>Thierry : présence d'un frère jumeau dans la classe : « ils sont dans la compétition [...] c'est pas forcément évident parce-que L... est meilleur en maths »</p> <p>Marie : Surdité : « ça a retardé beaucoup les apprentissages » Situation familiale : « La famille, c'est très compliqué. La maman [...] qui est six mois sur douze en hôpital psychiatrique parce qu'elle est alcoolique. Un papa [...] qui vit seul, qui se débrouille comme il peut. » Présence d'une sœur jumelle dans la classe : « y a des choses aussi entre elles [...] C'est un peu compliqué »</p>	<p>Louise : « très appliquée »</p> <p>Renée : « pareil très appliquée »</p> <p>Hervé : « pas un mauvais élève parce-qu'il est très travailleur »</p> <p>+ les trois précédents : « ils peuvent être bons élèves, même s'il y a des difficultés ».</p> <p>Thierry : « un peu au-dessus au niveau scolaire » - « c'est plutôt un bon élève »</p>

Classe 2 (entretien avec Honorine)

Difficultés en mathématiques	Besoin d'être rassuré, pas en confiance, estime de soi	Problèmes d'origine familiale ou personnelle (maturité, pb médical...)	Points d'appui possibles (internes à l'école)	Problèmes d'engagement cognitif (concentration) ou de motivation
<p>Flore : « quand elle a compris une méthode, elle va l'utiliser, [...] très scolairement, [...] et [...] elle va y arriver comme ça. Mais bon souvent y a des grains de sable dans la machine alors ça coince un peu, surtout en maths... »</p> <p>Didier : « à l'écrit, en maths et aussi en français, [...] c'est quand même pas terrible »</p> <p>Nadège : « elle a des difficultés, moins en français mais en maths, c'est très difficile »</p> <p>« en maths, c'est quand même dur »</p>	<p>Flore : « faudrait qu'elle ait plus confiance en elle pour pouvoir s'affirmer plus »</p> <p>Tom : « si y a le moindre truc qui coince à ses yeux, [...] alors là il lâche tout »</p> <p>Éloïse : « L'impression que j'ai, c'est qu'elle a un peu peur de tout. Elle a peur de pas réussir, elle a peur de se tromper »</p>	<p>Tom : « il est pas suivi, Tom il est euh... C'est très difficile pour lui. »</p> <p>« s'il est sur une dispute avec un copain, ou [...] avec moi [...], on peut plus rien faire. Donc il loupe plein de trucs parce qu'il y a beaucoup de moments où il est pas disponible. »</p> <p>« sa vie [...] c'est très difficile. [...] y a tellement de difficultés à côté [...] que les exigences de travail, parfois c'est en trop. »</p> <p>« il a tellement de difficultés autour que, [...] on a l'impression qu'il arrive pas à gérer l'ensemble »</p> <p>Didier : « il est très bébé »</p> <p>« son milieu social, c'est très difficile. Je crois que son papa est domicilié dans un foyer d'asile. Donc il le voit jamais. »</p> <p>Éloïse : « comme son papa, elle est [...] psychorigide. Elle est complètement coincée et je la sens [...] pas heureuse. [...] son papa et sa maman se déchirent, [...] chacun de leur côté mais [...] aussi à la sortie de l'école et [...] y a la gamine à côté et [...] c'est une position très difficile pour elle »</p> <p>« beaucoup de mal à travailler en groupe. [...] elle a beaucoup de mal à rejoindre les autres. »</p>	<p>Flore : « toujours sourire, toujours disponible »</p> <p>Tom : « s'il est dans un moment où tout va bien, s'il se sent en réussite, là il peut travailler »</p> <p>Didier : « quand on lui explique, il percute »</p> <p>Nadège : « Nadège travaille »</p> <p>Éloïse : « elle est pleine de bonne volonté, elle travaille, elle est très appliquée, très soignée »</p>	<p>Tom : « il va avoir du mal à rester dans l'activité très longtemps. »</p> <p>« pour chanter, [...] ça ça le gonflait un peu alors il était prêt à tout saccager »</p> <p>« il a beaucoup besoin de ça, qu'on lui montre tout le temps qu'il peut y arriver »</p> <p>Didier : « je subodore qu'il ne travaille pas autant qu'il pourrait parce que ce serait pas bien vu des autres »</p> <p>« il pourrait faire mieux s'il en avait vraiment envie »</p> <p>Éloïse : « On l'entend pas du tout en classe »</p> <p>« dès qu'elle a l'occasion, elle fait autre chose [...], elle sort un cahier, elle dessine, [...] elle est plus là quoi. Si on corrige quelque-chose tous ensemble [...], Éloïse n'est pas là. »</p>

Classe 3 (entretien avec Jacques)

Point de vue global sur ses élèves : « ce sont pas à proprement parler des élèves en échec. C'est-à-dire, il peut y avoir des matières un petit peu plus faibles euh, ou des jours plus faibles que d'autres, hein, c'est étonnant. Mais bon c'est pas des élèves faibles. J'ai pas d'élèves faibles cette année. »

Difficultés en mathématiques	Besoin d'être rassuré, pas en confiance, estime de soi	Problèmes d'origine familiale ou personnelle (maturité, pb médical...)	Points d'appui possibles	Problèmes d'engagement cognitif (concentration) ou de motivation
<p>Joël : « ce qu'il présente de son travail, globalement est vraiment pas top, que ce soit en termes d'écriture ou même de réponses »</p> <p>André : « en maths, bon c'est un peu brouillon »</p>	<p>Julie : « n'a pas conscience qu'elle est très bonne. Elle est souvent dans l'hésitation. Elle participe beaucoup à l'oral mais euh, deux fois sur trois, tu sens une hésitation au moment où elle va s'exprimer, elle ose pas. »</p> <p>« c'est vraiment de l'assurance qui lui manquait »</p>	<p>Léopold : « c'est un garçon qui a été très perturbé, qui l'est toujours suite au décès de son père lorsqu'il était en CP »</p> <p>Antoine : « il était prématuré [...] et il a gardé des séquelles notamment sur la concentration [...] ça a joué aussi sur le plan affectif, je pense il sait pas trop se placer [...] par rapport aux autres »</p> <p>Hugues : « le séjour en région parisienne l'a pas beaucoup euh, aidé euh à devenir un élève »</p>	<p>Julie : « Julie est une élève qui est très bonne »</p> <p>Léopold : « il a un énorme potentiel »</p> <p>Joël : « quand il est intéressé, c'est top »</p> <p>André : « j'étais étonné qu'il soit dans le groupe [...] souvent c'est bon »</p> <p>Hugues : « Il a fait d'énormes progrès pourtant cette année »</p>	<p>Joël : « il a décidé que les efforts, c'était euh, en dehors de son champ d'action »</p> <p>Antoine : « il a un peu lâché depuis la visite du collègue »</p> <p>« il a gardé des séquelles notamment sur la concentration »</p> <p>« à partir du 30, le collège c'était gagné alors il a arrêté de travailler »</p> <p>André : « il s'y est pas mis sérieusement sur le premier test »</p> <p>« il faut souvent le remettre dedans »</p> <p>Hugues : « il s'est un peu arrêté [...], un peu comme Antoine, il sait qu'il est en sixième alors euh, voilà »</p>

Perception de l'efficacité du dispositif

Classe 1 (entretien avec Nicole)

En mathématiques	Dans les autres disciplines	Augmentation du capital confiance
« ils y arrivent mieux. Ça c'est certain. Je le remarque notamment dans les situations de [...] proportionnalité en calcul mental »	« C'est très difficile à dire »	« je mettrai Marie à part quand même, les quatre autres en tout cas ont gagné en assurance, ils ont plus d'assurance, ça c'est certain. Ils sont plus sûrs d'eux, moins bloqués, et bon, du fait qu'ils sont moins bloqués, nécessairement, ils sont plus ouverts » « ils sont [...] plus sûrs d'eux » « Plus d'assurance en général, alors pas seulement sur les maths ça, [...] c'est sûr, ça se ressent dans d'autres matières [...] On se sent moins humilié en maths alors oui, on se sent mieux ailleurs » « en classe, ils ont osé plus aussi. Parce que ils avaient moins peur de ce qu'ils allaient dire je pense »

Classe 2 (entretien avec Honorine)

En mathématiques	Dans les autres disciplines	Augmentation du capital confiance
« ils ont bien retenu la proportionnalité » « je crois qu'ils ont bien retenu la technique. »	Aucune occurrence	« Ça leur a fait du bien d'avoir plus confiance en eux »

Classe 3 (entretien avec Jacques)

En mathématiques	Dans les autres disciplines	Augmentation du capital confiance
« sur les problèmes qu'on a pu faire en classe depuis euh, c'est sûr que, déjà j'ai un empan entre les premiers et les derniers qui ont fini euh, moins important, hein euh, qu'avant tes séances d'aide » « ça a enfoncé le clou sur certaines choses »	Aucune occurrence	« ça les a mis en confiance et ça s'est senti après » « y a eu aussi une mise en confiance » « ça leur a donné confiance en eux, [...] par rapport au groupe [...], à l'oral, mais je dirais aussi par rapport à eux-mêmes sur leur réussite à l'écrit »

Valeur accordée à l'importance de la mise en mot (formulation et reformulation des procédures)

Classe 1 (entretien avec Nicole)

Explicitation	Argumentation	Rebrassage
« je pense que c'est pour ça que ça a été efficace. Le fait de verbaliser les démarches, de verbaliser »	« les obliger à argumenter[...], ça les a obligés à comprendre ce qu'ils faisaient, à l'expliquer aux autres »	« ce que j'aime bien, c'est le rebrassage, c'est ça que j'aime dans le Cap Maths, c'est bien de revenir sur ce qu'on a fait. En français, c'est pareil, la méthode que j'utilise, c'est beaucoup de rebrassage »

Classe 2 (entretien avec Honorine)

Explicitation	Argumentation	Rebrassage
« faire verbaliser. Alors ça je le fais [...] par exemple pour la division, pour des choses comme ça euh... Je penserais moins à le faire pour de la résolution de problèmes [...] alors que [...] Y a pas de raison » « le point fort, c'est euh, c'est [...] revenir sur ce qu'on a fait » « reprendre tout tranquillement, calmement ensemble, je pense que c'est surtout ça que je retiens »	« pouvoir expliquer, c'est important. On sait qu'on a compris quand on est capable de l'expliquer »	« Ils ont besoin de revenir tout le temps, enfin pour ceux qui sont en difficulté, [...] sur ce qu'ils ont du mal à faire. » « le fait de refaire des problèmes pareils que ceux qu'on a déjà faits. Pour bien comprendre comment ça marche » « peut-être que pour les élèves en difficulté, c'est la bouée de secours, qu'ils s'attachent pas à une méthode. Qu'ils s'attachent pas tout le temps à revenir au calcul pour un »

Classe 3 (entretien avec Jacques)

Explicitation	Argumentation	Rebrassage
« une sorte de rituel où on revient sur ce qu'on a fait » « il faut que l'enfant s'explique, qu'il s'explique avec ses mots » « quand ils l'ont explicitée à l'oral, c'était assez euh, assez flagrant que euh, ils ont compris la situation. »	« C'est important de comprendre comment on a fait pour y parvenir, comment on a réfléchi pour arriver à ça ».	« cette systématisation »

Valeur accordée à l'importance de l'interaction

Classe 1 (entretien avec Nicole)

Échanges langagiers	Prise en compte de l'autre	Guidage
<p>« je les trouvais très efficaces et ce que j'ai surtout apprécié, c'est les interactions créées entre eux »</p> <p>« Et surtout les débats aussi, le fait qu'ils échangent entre eux »</p>	<p>« oui. Si c'est pas dans une posture de [...] s'inférioriser, comme ça se passait dans la classe. »</p> <p>« Il faut qu'ils apprennent à regarder ce que font les autres. [...] pour ça c'était positif. »</p>	<p>« Le fait que toi tu sois là pour diriger les débats, ça leur a permis à chacun de faire ressortir ce qui était bon dans [...] leur raisonnement, même si parfois à la fin, le résultat n'était pas bon. Donc oui, si c'est dirigé »</p> <p>« Si y a quelqu'un qui est là pour euh, aider, bah déjà à ce qu'ils se disputent pas parce que ça, c'était quand-même pas gagné au départ, surtout Louise »</p> <p>« il faut aider [...] pour que les caractères forts imposent pas leurs points de vue aux caractères les plus faibles et [...] qu'il y ait une écoute [...] approfondie.</p>

Classe 2 (entretien avec Honorine)

Échanges langagiers	Collaboration	Prise en compte de l'autre
<p>« reprendre tout tranquillement, calmement ensemble, je pense que c'est surtout ça que je retiens »</p> <p>« on débat ensemble, on discute chaque fois »</p> <p>« laisse-le parler, allez explique-toi. [...]t après on discute. [...], ça c'est tout le temps »</p>	<p>« Ah oui, c'est plus qu'important. [...] Faut qu'on le favorise ça. [...] D'abord [...], ça leur donne un petit peu la notion d'équipe, le travail ensemble pour aller à un même but. C'est pas seulement un travail de groupe, c'est un travail d'équipe, hein. On a besoin les uns des autres pour réussir, plusieurs cerveaux ça fonctionne mieux qu'un seul. [...] globalement, on augmente ses chances en étant plusieurs. Donc les interactions, c'est absolument essentiel. »</p>	<p>« arriver à se mettre d'accord, même quand au départ on n'est pas d'accord, ça apprend à s'écouter et ça aussi, c'est important, surtout dans un quartier comme ici »</p> <p>« Bah oui. C'est la négociation. »</p>

Classe 3 (entretien avec Jacques)

Échanges langagiers	Collaboration	Prise en compte de l'autre	Guidage
<p>« chacun avait la parole à tour de rôle »</p> <p>« réfléchir ensemble, le fait de voir cette discipline de différentes façons »</p>	<p>« C'est très positif par rapport à ce qu'ils ont pu faire ensemble »</p>	<p>« on émet une hypothèse de réflexion, on en discute et on essaie de la valider, on la confronte avec les autres »</p>	<p>« l'effort de la réflexion, il doit de plus en plus être guidé »</p> <p>« ce que tu as fait, c'est que tu les as guidés. Et une fois qu'ils sont dedans, ils y sont »</p>

Repérage par les enseignants d'expressions d'émotions chez leurs élèves

Classe 1 (entretien avec Nicole)

Aucune occurrence

Classe 2 (entretien avec Honorine)

« ils étaient tout frétilants [...] Ils étaient contents de venir. »

Classe 3 (entretien avec Jacques)

« ils étaient contents sauf Antoine peut-être, toujours, mais les autres ils faisaient ça avec plaisir »

« ils étaient contents de le faire »

« je les ai vus contents d'être là »

Repérage par les enseignants d'indices ou d'expressions de la motivation intrinsèque des élèves

Classe 1 (entretien avec Nicole)

Perception de la valeur de l'activité	Perception de sa propre compétence	Perception de contrôlabilité de l'activité	Engagement dans l'activité	Persévérance
Aucune occurrence	« devant tout le monde c'est difficile, et ils l'ont exprimé d'ailleurs une fois, je me souviens : « Oui mais les autres, euh, ils savent déjà tout ça, nous on a pas le temps de répondre, c'est trop dur ». Bah ça, ça ils l'ont surmonté » « pouvoir se dire : « J'ai réussi, moi aussi je peux réussir en fait ». »	« ils ont mûri, ils sont plus responsables, plus autonomes, [...] mais est-ce que c'est uniquement dû à ça, euh, c'est très difficile à dire » « Louise elle avait tendance [...] à beaucoup [...] se déplacer euh, à venir me voir, à me dire : « J'ai pas compris » et euh, elle m'accaparait beaucoup et effectivement, elle le fait moins quand-même, surtout en maths... »	« Dans la participation en maths oui, c'est sûr. Après dans [...] les autres matières [...] je peux pas te confirmer » « ils arrivent à s'exprimer davantage devant les autres »	« c'était déjà le cas avant »

Classe 2 (entretien avec Honorine)

Perception de la valeur de l'activité	Perception de sa propre compétence	Perception de contrôlabilité de l'activité	Engagement dans l'activité	Persévérance
« Ils ont quand même un petit avis, un petit sentiment favorable pour travailler les maths. »	Aucune occurrence	« ils y croient vraiment à cette méthode. Donc [...] avec eux je crois que je peux remballer mon tableau ou ma méthode quand je leur dis : « Si j'ai pour six, alors pour trois, je peux diviser par deux » » « Là non, ils ont trouvé leur méthode qui marche, ils la lâcheront pas. » « ça leur paraît plus facile comme ça »	« ils participent plus »	Aucune occurrence

Classe 3 (entretien avec Jacques)

Perception de la valeur de l'activité	Perception de sa propre compétence	Perception de contrôlabilité de l'activité	Engagement dans l'activité	Persévérance
Aucune occurrence	« quand on [...] n'est pas trop sûr de soi et qu'on a la chance de trouver les bonnes réponses et de les exprimer devant un petit groupe, euh, c'est positif » « ils ont vachement mieux réussi et ils l'ont vu alors c'était super pour eux » « comment te situer par rapport aux autres [...] C'est aussi là-dessus que ça a joué. D'abord sur les maths et puis après [...], ça a débordé sur le reste. » « Ils réussissent mieux à l'écrit donc, ils s'y mettent plus facilement. Et à l'oral, c'est pareil. » « c'était valorisant pour eux. »	Aucune occurrence	« Ça leur a fait du bien ailleurs [...] que sur la proportionnalité, c'est-à-dire par exemple sur la prise de parole, certains [...] ont plus levé la main en classe après les séances d'aide mais pas seulement sur les maths, sur le français, les matières d'éveil et tout. » « je les ai sentis euh, plus actifs à l'oral » « une participation plus élevée [...] à l'oral » « ils avaient du mal à s'y mettre. Maintenant moins »	Aucune occurrence

Expression de compétences métacognitives

Classe 1 (entretien avec Nicole)

« prendre conscience [...] de leurs erreurs de raisonnement, les leurs et celles des autres. [...] je pense que c'est pour ça que ça a été efficace »

Classe 2 (entretien avec Honorine)

Aucune occurrence

Classe 3 (entretien avec Jacques)

Aucune occurrence

Possibilités de transfert de ce dispositif d'aide dans d'autres disciplines

Classe 1 (entretien avec Nicole)

« Il faudrait le faire [...] Pas seulement en maths d'ailleurs, en français aussi, en grammaire »

Classe 2 (entretien avec Honorine)

« la négociation, on fait ça très souvent. Hein, on fait même ça en dictée »

Classe 3 (entretien avec Jacques)

« les problèmes, c'est comme la dictée, [...] C'est euh, un peu des activités qui synthétisent ce qu'ils font en français, en maths de l'autre »

« oui, je pense qu'il y a des choses à reprendre dans d'autres disciplines »

Le facteur temps

Classe 1 (entretien avec Nicole)

« En classe, on n'a pas souvent le temps de travailler comme ça, prendre le temps de débattre pour comprendre ce qu'on a fait. Il faudrait le faire plus souvent. [...] Mais bon, on manque de temps pour ça »

Classe 2 (entretien avec Honorine)

« Moi j'aurais un petit peu tendance [...] à aller trop vite. »

« le point fort, c'est [...] prendre le temps »

« je me rends bien compte que [...], il faut sans doute passer plus souvent par ce temps-là mais ce qui me pose question c'est qu'on n'en a pas. »

« en choisissant comme ça [...], quelques petites choses, [...] on peut peut-être passer [...] cinq fois dessus mais [...] on peut pas pour tout. »

Classe 3 (entretien avec Jacques)

« prendre le temps »

« ça leur donne du temps, ça leur a permis de se poser »

Intérêt de la taille du groupe

Classe 1 (entretien avec Nicole)

[le travail de formulation ou de reformulation] « je le fais en classe, mais à douze, c'est pas pareil qu'à cinq. »

« plus on est, et plus les caractères effacés [...] vont s'effacer quoi. Et là, à cinq, [...]Le fait de [...] ne pas avoir le regard des autres, le regard des bons, à leurs yeux, ça les a aidés à s'exprimer »

« oui. Si c'est pas dans une posture de [...] s'inférioriser, comme ça se passait dans la classe. »

Classe 2 (entretien avec Honorine)

Aucune occurrence

Classe 3 (entretien avec Jacques)

« le fait d'être en petit groupe »

« quand t'en as 32, t'as beau répéter »

MISE EN ŒUVRE DE DÉBATS SOCIOCOGNITIFS ÉTAYÉS AUPRÈS D'ÉLÈVES EN DIFFICULTÉ EN MATHÉMATIQUES AU CYCLE 3 DANS LE CADRE DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES COMPLÉMENTAIRES (APC)

Pierre Emery

Résumé

Cette recherche se propose d'étudier l'effet d'un dispositif d'aide aux élèves en difficulté à l'école élémentaire dans le cadre des APC (activités pédagogiques complémentaires).

L'hypothèse émise est qu'il est possible de passer d'un dispositif de soutien à un véritable dispositif d'aide aux élèves en difficulté par le truchement de la mise en mots par l'élève de sa propre activité, cette mise en mots permettant à l'élève de conscientiser les procédures efficaces afin de les réinvestir dans des activités de classe ordinaires.

Le dispositif que nous proposons consiste à mettre en œuvre des débats sociocognitifs entre les élèves, ces débats étant étayés par l'enseignant qui adopte une posture de médiateur. Ces débats concernent des élèves de cycle 3 et sont focalisés sur la résolution de problèmes mathématiques entrant dans le champ de la proportionnalité.

Il s'agit d'une recherche-action dont la méthodologie s'appuie sur une démarche expérimentale. Cette démarche est complétée par une observation différée des séances mises en œuvre par l'intermédiaire de vidéos et par des entretiens avec les enseignants des classes concernées.

À l'issue de ces débats, outre les progrès observés chez les élèves, les résultats démontrent un renforcement de leur dynamique motivationnelle et un engagement plus important dans les activités de classe ordinaires.

Mots clés

dispositif d'aide, élèves en difficulté, activités pédagogiques complémentaires, proportionnalité

IMPLEMENTATION OF SCAFFOLDED SOCIOCOGNITIVE DEBATES WITH PUPILS WITH LEARNING DIFFICULTIES IN MATHEMATICS IN THE GRADES 3 TO 5 WITHIN THE FRAMEWORK OF COMPLEMENTARY PEDAGOGICAL ACTIVITIES

Abstract

This research will examine the effects of an aid scheme for pupils with learning difficulties in elementary school through a system called APC (complementary pedagogical activities).

The hypothesis is that it is possible to switch from a support scheme to a real aid scheme to help pupils with learning difficulties, by enabling them to put into words the activities they carry on, with a view to allowing them to realize and reuse effective procedures in regular classroom activities.

The scheme that we propose is to organize sociocognitive debates between pupils. The teacher scaffolds the debates by assuming the role of a mediator. These debates are aimed at pupils from grade 3 to grade 5 and focus on solving mathematical problems related to the notion of proportionality.

The methodology of this action-research leans on an experimental approach. This approach will be completed with differed observations of the class sessions thanks to videos and with interviews with the teachers of the concerned classes.

The debates having been held and besides the progress observed as far as the pupils are concerned, the results of the study demonstrate a strengthening of the pupils' motivational dynamics and a more important commitment to ordinary classroom activities.

Keywords

Aid scheme, pupils with learning difficulties, complementary pedagogical activities, proportionality