



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

Archive ouverte UNIGE

<https://archive-ouverte.unige.ch>

Master

2013

Open Access

This version of the publication is provided by the author(s) and made available in accordance with the copyright holder(s).

La dyscalculie : représentations et aménagements scolaires. Le point de
vue de quatre logopédistes et d'enseignants-e-s genevois

Dominguez, Deborah

How to cite

DOMINGUEZ, Deborah. La dyscalculie : représentations et aménagements scolaires. Le point de vue de quatre logopédistes et d'enseignants-e-s genevois. Master, 2013.

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:32174>

© This document is protected by copyright. Please refer to copyright holder(s) for terms of use.



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

**FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION**

**La dyscalculie : représentations et aménagements scolaires. Le point de
vue de quatre logopédistes et d'enseignant-e-s genevois.**

**MEMOIRE REALISE EN VUE DE L'OBTENTION DE LA
MAÎTRISE UNIVERSITAIRE EN ANALYSE ET INTERVENTION DANS LES
SYSTÈMES ÉDUCATIFS**

PAR

Deborah Dominguez

DIRECTEUR DU MEMOIRE

Catherine Martinet

JURY

Jean-Luc Dorier

Jean-François Chavailleaz

GENEVE juin 2013

**UNIVERSITE DE GENEVE
FACULTE DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE L'EDUCATION
SECTION SCIENCES DE L'EDUCATION**

RESUME

La dyscalculie est encore de nos jours un trouble relativement méconnu. En effet, il n'existe pas dans la littérature de consensus à son propos. Toutefois, même s'il n'est pas encore possible aujourd'hui de définir unanimement le trouble, nous nous sommes intéressées à la façon de venir en aide à ces enfants en contexte scolaire. Pour ce faire nous avons mené notre étude sur deux axes. Le premier s'est focalisé sur les représentations de deux professionnels, logopédistes et enseignants, afin d'avoir leur propre définition du trouble. Cette première étape était nécessaire afin d'entamer la deuxième qui portait sur les aménagements pédagogiques pouvant être mis en place en classe pour soulager ces enfants. Pour obtenir ces précieuses informations nous avons mené des entretiens auprès de quatre logopédistes et avons fait passer des questionnaires à 36 enseignants.

Remerciements

Je tiens à adresser mes remerciements :

À ma directrice de mémoire, Catherine Martinet, pour sa gentillesse, ses nombreux conseils et sa disponibilité.

Aux quatre logopédistes qui ont accepté de me recevoir dans leur cabinet pour un entretien. Elles m'ont offert un temps précieux et m'ont permis d'obtenir de riches informations sur leur pratique et sur les aménagements pédagogiques à mettre en place pour des enfants présentant une dyscalculie.

Aux 36 enseignants¹ qui ont pris le temps de répondre au questionnaire m'apportant ainsi de précieuses données supplémentaires sur les aménagements pédagogiques et leur expérience avec des enfants présentant une dyscalculie.

Au jury pour sa participation à l'aboutissement du Mémoire.

Enfin, à mon compagnon pour son soutien et ses encouragements.

¹ Par souci de lisibilité, l'emploi du masculin comprend les hommes et les femmes dans l'ensemble de ce mémoire.

Table des matières

Introduction	6
I. CADRE THÉORIQUE	7
Chapitre 1 : difficultés scolaires et Troubles Spécifiques des Apprentissages.....	8
1. Les enquêtes comparatives : un intérêt grandissant des facteurs à l'origine des difficultés scolaires	8
2. Les troubles spécifiques des apprentissages (TSA).....	9
3. Acquisition des concepts numériques et arithmétiques et les difficultés pouvant survenir	13
3.1. La discrimination des numérosités	13
3.2. Les capacités arithmétiques	14
Chapitre 2 : la dyscalculie, un trouble controversé.....	19
1. La dyscalculie, d'hier à aujourd'hui	19
2. Définitions et critères diagnostiques	21
3. L'origine de la dyscalculie et la nature des difficultés	25
3.1. Le modèle piagétien	25
3.2. L'approche neuropsychologique	28
3.2.1. La dyscalculie, un trouble primaire	29
3.2.2. La dyscalculie, un trouble secondaire	33
4. Les sous-types de dyscalculie : différentes classifications	36
5. Repérer, dépister, diagnostiquer	38
6. Traitement de la dyscalculie	48
6.1. Selon l'approche neuropsychologique	44
6.2. Selon l'approche piagétienne	49
Chapitre 3 : les pistes pédagogiques préconisées pour l'école.....	51
1. Une formation adaptée pour les enseignants	51
2. Revoir les pratiques pédagogiques	52
3. Collaboration famille-enseignant-logopédiste.....	53
4. Les adaptations pédagogiques à mettre en place au sein de la classe	54
4.1. Un travail d'explicitation et d'acceptation	54
4.2. L'organisation du travail et les aides pédagogique	55
4.3. L'évaluation	56

4.4. Les devoirs	56
4.5. L'appui	57
4.6. Aménagements matériels par difficulté.....	57
4.7. Contexte genevois	62
II. PROBLEMATIQUE ET QUESTIONS DE RECHERCHE	64
III. RECHERCHE	66
1. Étude 1 : le point de vue des logopédistes.....	67
1.1. Méthodologie	67
1.1.1. Participants	67
1.1.2. Matériel	67
1.2. Présentation et analyse des résultats.....	69
1.3. Conclusion de l'étude	76
2. Étude 2 : le point de vue des enseignants	78
2.1. Méthodologie	78
2.1.1. Participants.....	78
2.1.2. Matériel	78
2.2. Présentation et analyse des résultats.....	79
2.2.1. Connaissances sur la dyscalculie	79
2.2.2. Aménagements pédagogiques.....	83
2.3. Discussion de l'étude	92
III. CONCLUSION	94
Références bibliographiques.....	97
Annexes.....	101

Introduction :

Les enfants entrent à l'école en possédant déjà de nombreuses connaissances implicites et explicites. Durant leur scolarité, ils développeront encore de nouvelles compétences et connaissances qui leur seront utiles toute leur vie. En effet, des compétences telles que la lecture, l'écriture et le calcul font partie intégrante de notre quotidien. Elles constituent le niveau de base permettant à tout individu de vivre en société. Toutefois, leurs acquisitions peuvent être relativement difficiles pour certains enfants. Différentes causes, environnementales ou pathologiques, peuvent constituer la source de leurs difficultés. Il est alors important de venir en aide à ces enfants afin d'éviter une succession d'échecs aux conséquences multiples et désastreuses (Guilloux, 2009).

De nos jours, nous prenons de plus en plus en compte les enfants présentant des besoins éducatifs particuliers ainsi que leur prise en charge.

Dans le domaine des troubles dys, la dyslexie « a la côte » et les études à son propos se multiplient. Cela est un peu moins le cas pour les autres troubles et plus particulièrement pour la dyscalculie dont les études scientifiques ont plusieurs décennies de retard sur la dyslexie. Pour cette raison, même si la recherche en est encore à ses balbutiements à son propos, nous avons voulu, dans un premier temps, faire le point sur ce que l'on place sous le terme de dyscalculie puis, regarder ensuite sur le terrain les adaptations pédagogiques préconisées et mises en place par les professionnels côtoyant les enfants présentant une dyscalculie dans leur pratique. Pour ce faire nous avons mené deux études. La première basée sur des entretiens auprès de quatre logopédistes et la seconde sur un questionnaire adressé à 36 enseignants du primaire, afin de répondre aux questions suivantes : Quelles représentations ont les professionnels de la dyscalculie ? Quels aménagements pédagogiques préconisent-ils ou mettent-ils en place ? Comment les enseignants jugent-ils leur mise en place effectuée ou supposée et comment vivent-ils leurs années auprès d'enfants présentant une dyscalculie ?

I. CADRE THÉORIQUE

Dans cette revue de la littérature scientifique nous aborderons dans un premier temps les troubles spécifiques des apprentissages. Nous nous ciblerons ensuite plus spécifiquement sur l'acquisition et les difficultés en mathématiques pour en venir rapidement au trouble de la dyscalculie. Puis, nous regarderons, à la lumière des différents courants de pensée, à quoi correspond ce trouble, quels sont ses critères diagnostiques, son origine, ses différentes formes, mais aussi comment le repérer, le dépister et le diagnostiquer. Nous nous intéresserons également à sa prise en charge. Finalement, nous regarderons quelles sont les adaptations pédagogiques scolaires préconisées par les logopédistes et les enseignants afin de venir soulager les enfants présentant une dyscalculie.

Chapitre 1 : difficultés scolaires et Troubles Spécifiques des Apprentissages

1. Les enquêtes comparatives : un intérêt grandissant des facteurs à l'origine des difficultés scolaires

Les enquêtes comparatives en éducation sont de plus en plus présentes dans notre quotidien. Les politiciens, les journalistes, les enseignants ainsi que les chercheurs, utilisent ces précieuses données afin d'étayer leurs propos. Les études internationales produites par l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) et l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) permettent alors d'étudier et de comparer l'efficacité des systèmes éducatifs dans de nombreux pays. Ces études posent diverses questions et soulèvent de nombreux débats. Les résultats de ces enquêtes font l'objet d'analyses variées qui ont pour but de mieux comprendre les mécanismes et les effets sous-jacents de l'organisation des différents systèmes scolaires. Les questionnaires relatifs à ces études nous permettent d'obtenir des informations sur les caractéristiques socio-économiques et culturelles des élèves et de leur famille. Ces données ont permis aux chercheurs de se questionner sur les effets de l'origine sociale et de l'environnement sur la réussite scolaire. L'étude de l'OCDE (2000, citée par l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM, 2007) a révélé la corrélation positive entre le fait d'être issu d'un milieu social défavorisé et la probabilité d'avoir des difficultés en français et en mathématiques. D'après l'étude de 2004 de l'Insee (citée par l'INSERM, 2007), l'environnement linguistique aurait un effet non négligeable sur la réussite en mathématiques et en lecture. Ces résultats nous révèlent certains facteurs explicatifs des différences de performances entre les élèves. Cependant, d'autres causes sont à l'origine des difficultés d'apprentissage éprouvées par les enfants et les facteurs mentionnés ne permettent alors pas d'expliquer entièrement la présence ou non de difficultés scolaires. En effet, les travaux de recherches révèlent la présence de difficultés scolaires dans tous les milieux socioculturels et également lorsque les capacités cognitives générales sont bonnes voire supérieures à la moyenne. C'est à partir de ce constat que certains chercheurs ont commencé à s'interroger sur l'existence de Troubles Spécifiques des Apprentissages (TSA²) chez les enfants provenant des différentes classes. « Historiquement, c'est le cas d'un enfant intelligent et sans handicap socioculturel mais avec une difficulté sévère et spécifique à la lecture qui a conduit à la première description de la

² Ici à ne pas confondre avec Trouble du Spectre Autistique

dyslexie développementale » (Morgan, 1896, cité par l'INSERM, 2007, p. 155). Depuis lors les études relatives aux populations avec TSA se sont multipliées et affinées dans leur caractérisation des individus.

2. Les troubles spécifiques des apprentissages

Les TSA « qui concernent les problèmes faisant obstacle à la réussite scolaire, peuvent apparaître dans un contexte de retard global (Gilberg & Soderstrom, 2003) ou plus spécifiques en cas de déficits limités à certains processus cognitifs (Snowling, 2002) » (INSERM, 2007, p. 159) ».

Ils touchent un large éventail de troubles allant des troubles du langage aux troubles des habilités motrices (INSERM, 2007). L'origine neuro-développementale, voire génétique de ces troubles, sont communément admises. « Les progrès des connaissances des dernières années ont amené certains auteurs à évoquer dans leurs définitions l'origine neurobiologique (Galaburda et coll., 1999) voire même héréditaire (Pennington et Gilger, 1996 ; Lyytinen *et al.*, 2004) des troubles des apprentissages » (INSERM, 2007, p. 161). Selon une tendance récente (Vaugh & Fuchs, 2003 ; Fletcher *et al.*, 2004, cités par l'INSERM, 2007), les TSA scolaires ne correspondent pas à un simple retard dans l'acquisition et l'automatisation des procédures scolaires. En effet, ils persistent malgré une prise en charge adaptée et conséquente qu'elle soit pédagogique, logopédique ou autre. Autrement dit, ces troubles sont durables et persistants.

Les difficultés d'apprentissage ont un impact à la fois sur la vie scolaire de l'enfant, mais également dans sa vie quotidienne. Les échecs répétés peuvent lui causer des frustrations et une souffrance psychique importante (Guilloux, 2010).

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) reprend les différents critères diagnostiques de la Classification Internationale des Maladies (CIM-10). Le tableau ci-dessous correspond aux critères communs aux troubles spécifiques des acquisitions scolaires tels que les troubles spécifiques de la lecture, l'orthographe, l'acquisition de l'arithmétique ainsi que des troubles mixtes des acquisitions scolaires.

Tableau 1 : critères diagnostiques communs aux troubles spécifiques des acquisitions scolaires selon la CIM-10 (INSERM, 2007, p. 160)

- La note obtenue aux épreuves, administrées individuellement, se situe à au moins deux écarts-types en dessous du niveau escompté, compte tenu de l'âge chronologique et du QI.
- Le trouble interfère de façon significative avec les performances scolaires ou les activités de la vie courante.
- Le trouble ne résulte pas directement d'un déficit sensoriel.
- La scolarisation s'effectue dans les normes habituelles.
- Le QI est supérieur ou égal à 70.

L'American Psychiatric Association (APA), donne les critères suivants dans son manuel Diagnostique et Statistique des troubles Mentaux (DSM-IV-TR) :

Tableau 2 : caractéristiques communes des troubles spécifiques des apprentissages selon l'INSERM (2007)

- Performances à des tests standardisés (en lecture, calcul ou expression écrite), passés de façon individuelle, nettement au-dessous du niveau attendu par rapport à l'âge, aux autres performances scolaires et à l'intelligence de l'enfant. « Nettement au-dessous » se définit par une discordance de plus de 2 écarts-types (dans certains cas une différence moins importante est suffisante, 1 ou 1,5 écarts-types) entre les performances aux épreuves liées au trouble suspecté et d'autres tests cognitifs (il s'agit souvent du QI évalué à l'aide d'un test psychométrique auprès d'un psychologue).
- Ces problèmes d'apprentissage doivent interférer de manière significative avec la réussite scolaire ou avec les activités de la vie courante liées à la lecture, le calcul ou l'écriture.
- Si un déficit sensoriel est présent, les difficultés d'apprentissage doivent être supérieures à celles habituellement associées à ce déficit.

Selon les critères d'exclusion, les troubles ne résultent ni d'une déficience avérée qu'elle soit motrice, sensorielle ou mentale, ni d'un traumatisme ou d'un trouble envahissant du développement ou encore d'un facteur environnemental culturel, économique, social, psychologique ou pédagogique. Toutefois, il faut noter que ces derniers facteurs, sans en être l'origine stricte des troubles, ont un impact non négligeable sur les TSA (INSERM, 2007).

Le critère de discordance précise que la performance aux tests liée au trouble en question doit être significativement inférieure à la moyenne (d'un ou deux écarts-types selon les auteurs). Cette performance doit également être en décalage avec le niveau intellectuel global de l'enfant. La personne a alors un profil dysharmonique entre ses performances globales et celles relatives au trouble. Son niveau d'intelligence est calculé à partir du quotient intellectuel (QI) qui est mesuré à l'aide de différents tests. L'enfant doit être normalement intelligent avec un QI général égal ou supérieur à 70 selon la CIM-10.

Bien que les deux classifications se ressemblent au niveau de leurs critères, elles laissent toutefois entrevoir de légères distinctions. La CIM-10 est plus stricte au niveau de ses critères d'inclusion et d'exclusion. En effet, elle pose comme critère d'inclusion une note se trouvant à 2 écarts-types en-dessous de la moyenne compte tenu de l'âge chronologique et du QI alors que le DSM-IV-TR inclut les élèves avec une discordance de 1 ou 1,5 écarts-types entre le score au test et le QI. Concernant le critère d'exclusion la CIM-10 spécifie que le QI doit être égal ou supérieur à 70 alors que cela n'apparaît pas dans le DSM-IV-TR.

Comme autre différence, la CIM-10 exclut le déficit sensoriel comme cause potentielle directe du trouble. Le DSM-IV-TR également, mais il précise que s'il y a un déficit sensoriel, les difficultés d'apprentissage doivent être plus importantes que celles qui sont généralement liées à ce déficit.

Cette comparaison nous permet de percevoir que même les deux grandes classifications de référence ne sont pas totalement semblables. Les petites distinctions entre les deux laissent entrevoir le manque de consensus actuel dans la définition et les critères diagnostiques des TSA (INSERM, 2007). En fonction des auteurs, les définitions et les critères retenus varient. À cause de cela, les chercheurs et les cliniciens optent bien souvent pour leur propre classification en mettant de côté les classifications internationales comme la CIM-10 et la DSM-IV-TR (INSERM, 2007). En effet, certains critères des classifications font débat. C'est le cas du type d'épreuves utilisées pour diagnostiquer les troubles, ou encore « le caractère arbitraire du seuil à partir duquel on définit le trouble (de 1 à 2 écarts-types au-dessous de la moyenne) » (INSERM, 2007, p. 167), ou finalement le caractère héréditaire des troubles (Pennington & Gilger, 1996 ; Lyytinen *et al.*, 2004, cités par l'INSERM, 2007).

Ce manque de consensus produit des données variables concernant la prévalence des troubles. Selon l'Académie de Toulouse (2008) entre 16 à 24% des enfants seraient considérés comme ayant des besoins éducatifs particuliers. Parmi eux, 4 à 6% auraient des troubles spécifiques des apprentissages dont 1 à 2% présentant les formes les plus sévères. Guilloux (2010) cite

Lussier et Flessas (2005) concernant la prévalence des difficultés d'apprentissage d'ordre neurologique ou neurodéveloppementale. Ces derniers l'estiment à environ 10 à 15% des enfants d'âge scolaire.

Il existe divers troubles ayant un impact important sur les apprentissages scolaires. Il y a la dysphasie qui touche l'élaboration du langage oral (DSM-IV-TR, 2004), la dyslexie qui est un trouble de l'apprentissage de la lecture, la dysorthographe relative à l'apprentissage de l'orthographe, la dyspraxie liée à la planification et l'automatisation du mouvement intentionnel, mais encore la dysgraphie qui touche l'organisation du geste graphique, la dyscalculie qui est un trouble des habilités numériques et arithmétiques et finalement le Trouble Déficitaire de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (Académie de Versailles, 2007 ; DSM-IV-TR, 2004, INSERM, 2007).

Il peut exister une comorbidité des troubles. En effet, il n'est pas rare de rencontrer plusieurs troubles associés chez un même individu (INSERM, 2007). Par exemple, un enfant dyspraxique sera quasi systématiquement voire systématiquement dysgraphique. Le tableau suivant montre cette comorbidité. Il s'agit du diagnostic posé sur 209 enfants suite à des tests pluridisciplinaires. En additionnant les différents diagnostics nous obtenons le nombre 423. C'est en raison des comorbidités que le somme dépasse le nombre total d'enfants observés.

Tableau 3 : inventaire des diagnostics portés lors de 209 cas successifs reçus dans une consultation de troubles d'apprentissage (INSERM, 2007, pp. 344-345, inspiré de Habib, 2003)

Diagnostic	Nombre d'enfants atteints (N = 209)
Dyslexie, dysorthographe	177
Troubles du langage oral	84
Dyscalculie	48
Dysgraphie	37
Trouble déficit de l'attention/hyperactivité	32
Dysphasie	26
Dyspraxie	19

Ce tableau (cf. tableau 3) montre également que ce sont les troubles dyslexiques et dysorthographiques (177 cas) ainsi que les troubles du langage oral (84 cas) qui sont les plus fréquemment posés et que la dyscalculie vient en troisième position (48 cas). Cet inventaire

recense près d'un quart des individus avec une dyscalculie sur la population totale présentant des troubles de l'apprentissage. Selon l'INSERM, la présence d'une dyscalculie serait fréquemment sous-estimée dans les troubles généraux de l'apprentissage et plus particulièrement dans une comorbidité avec les troubles du langage. Ils en concluent que la dyscalculie isolée existe, mais qu'elle donne peu souvent lieu à des consultations ce qui laisse penser que sa prévalence serait en réalité beaucoup plus importante.

Avant d'aborder le trouble de la dyscalculie au niveau de sa définition et de ses critères diagnostiques (voir chapitre 2, point 2 « Définitions et critères diagnostiques»), regardons ce qui dans l'acquisition des concepts numériques et arithmétiques peut poser problème aux enfants.

3. Acquisition des concepts numériques et arithmétiques et les difficultés pouvant survenir

Pourquoi certains enfants peinent-ils en mathématiques ? Comment se fait-il que cette matière devienne un cauchemar pour certains et un véritable plaisir pour d'autres ? Le pourcentage d'élèves en difficultés en mathématiques s'est multiplié au cours de ces trois dernières décennies (Sousa, 2010). Les recherches s'intéressant au fonctionnement du cerveau lorsqu'il effectue des calculs se sont accrues ces dernières années.

C'est grâce à des expériences d'habituation³, que les facultés numériques élémentaires du nouveau-né ont pu être étudiées. Il ressort deux grandes catégories de compétences qui ne seraient pas le fruit d'un apprentissage, mais issues d'une longue histoire évolutive selon les théories de la neuropsychologie. Celles-ci conféreraient précocement à l'enfant le sens du nombre et une capacité de calcul approximatif. (Dehaene, 2012). Il s'agit de la discrimination de numérosités et des capacités arithmétiques (Rousselle, 2005).

3.1. La discrimination de numérosités

La discrimination de numérosités concerne l'aptitude à distinguer des collections à partir du nombre d'éléments qu'elles comportent. Elle suit le principe de la « loi de Weber » selon laquelle « le seuil de discrimination de deux stimuli augmente en proportion de leur intensité » (Molko, Wilson & Dehaene, 2004, p. 45). Cela signifie que les Hommes ainsi que les animaux discriminent plus facilement, lors d'une tâche de comparaison de deux nombres,

³ Les paradigmes d'habituation utilisent des mesures comme le temps de fixation du regard, ou le réflexe de succion pour évaluer l'intérêt de l'enfant pour un stimulus. Ils permettent d'étudier un certain nombre de comportements discriminatifs chez l'enfant. (Rousselle, 2005)

les différences entre les nombres dont la taille est petite (« effet de taille ») et ceux dont la distance qui les sépare est importante (« effet de distance »). Par exemple, il est plus facile, pour notre cerveau, de différencier 3 et 4 que 63 et 64, mais il est aussi plus aisé de reconnaître la différence entre 62 et 66 plutôt qu'entre 63 et 64.

Selon les diverses recherches, recensées par Rousselle (2005), les bébés entre quatre et sept mois sont sensibles au changement numérique. En effet, ils sont capables de différencier des collections visuelles de petite ou grande taille du moment que le rapport entre les ensembles de grande taille soit d'au moins d' $1/2$. Ils peuvent alors distinguer 6 vs 12, 8 vs 16, mais pas 6 vs 8 ou 8 vs 10 (Xu, 2003 ; Xu & Spelke, 2000 ; Xu, Spelke & Goddard, 2005 ; Wood & Spelke, 2005 ; Brannon, Abbot & Lutz, 2004, cités par Rousselle, 2005). D'autres études sont venues préciser que les bébés sont aussi bien sensibles aux propriétés numériques de stimuli auditifs et visuels et cela qu'ils soient homogènes ou hétérogènes (éléments identiques ou différents) (Strauss & Curtis, 1981 ; Starkley, Pelke & Gelman, 1990, cités par Rousselle, 2005)), simultanés ou séquentiels (objets ou actions présentés en même temps ou successivement) ; (Canfiels & Smith, 1996, Wynn, 1996, Bijeljac-Babic, Bertoncini & Mehler, 1993, cités par Rousselle, 2005).

Diverses études montrent également que les enfants sont capables, autour de l'âge de un an, de distinguer des relations quantitatives (Brannon, 2002, Feigenson & Carey, 2003, 2004, cités par Rousselle, 2005). En effet, des bébés entre 10-12 mois, manifestent une préférence pour la boîte qui comporte le plus de biscuits lorsqu'on leur en présente deux selon une étude de Feigenson, Carey et Hauser (2002, cités par Rousselle, 2005).

Les bébés semblent alors selon les recherches recensées par Rousselle (2005) sensibles au changement numérique.

Précisons que certains auteurs, d'influence piagétienne, comme Karmiloff-Smith (2009, cité par Fischer, 2009) et Fischer (2009) remettent en question les thèses de la neuropsychologie défendant l'idée de l'existence d'un module inné. Ils citent à ce propos Bideaud, Lehalle et Vilette (2004) affirmant que les compétences "numériques" des bébés sont discutables. Les compétences en mathématiques seraient alors selon eux le fruit d'un apprentissage (voir chapitre 2, point 3.3 « Le modèle piagétien »).

3.2. Les capacités arithmétiques

Les capacités arithmétiques regroupent l'ensemble des facultés qui permettent de comprendre et d'anticiper le résultat d'opérations comme l'addition et la soustraction réalisées à partir

d'une quantité donnée.

Trois processus de quantification font partie des capacités arithmétiques : le subitizing, le dénombrement et l'estimation. Elles sont fondamentales au développement des compétences numériques et arithmétiques (Barrouillet & Camos, 2003, Lépine & Camos, 2004, cités par Lecointre, Lépine & Camos, 2005) et peuvent être à l'origine d'importantes difficultés dans ce domaine. Selon Dehaene (2010), elles contribuent au sens du nombre et sont présentes précocement chez l'enfant et de nombreuses espèces animales.

L'estimation

« Elle permet uniquement une quantification très approximative de la taille d'un ensemble » (Lecointre *et al.*, 2005, p. 41). Il existe peu d'études à son sujet. Son rôle dans le développement des habilités numériques étant encore mal connu (Lecointre *et al.*, 2005) nous nous focaliserons alors entièrement sur les processus de subitizing et de dénombrement.

Le subitizing

Le subitizing permet une quantification rapide de petites collections. C'est-à-dire, d'appréhender le cardinal de petites collections avant même d'être capable d'utiliser le dénombrement. Cette idée est renforcée par Sousa (2010) qui nomme *subitisation* les facultés des bébés à reconnaître le nombre d'objets, par un simple coup d'œil, d'un petit ensemble. Cette faculté décroît lorsque le nombre d'objet augmente et donne lieu au comptage. Il n'existe pas aujourd'hui d'outil standardisé destiné à évaluer complètement le processus de subitizing. Toutefois, le Tédi-math (Van Nieuwenhoven, Grégoire & Noël, 2001) ainsi que l'UDN-II (Meljac & Lemmel, 1999) fournissent certaines indications à son propos (Lecointre *et al.*, 2005). Des erreurs peuvent être commises par les enfants s'ils ont un focus attentionnel réduit (le fait d'appréhender l'ensemble des éléments d'une collection en une seule focalisation attentionnelle, (Lecointre *et al.*, 2005). En effet, le subitizing est un processus de récupération directe en mémoire de la quantité d'une collection appréhendée par une seule focalisation. D'après Cowan (2001, cité par Lecointre *et al.*, 2005, p.66) « l'étendue du subitizing reflète la taille du focus attentionnel ». De ce fait, si l'enfant ne peut pas appréhender l'ensemble des éléments en une seule focalisation la récupération directe en mémoire de la quantité ne sera pas possible. De plus, si la vitesse de récupération en mémoire est faible, le subitizing le sera aussi.

Le dénombrement

Les capacités de dénombrement permettent de quantifier précisément des collections quelle que soit leur taille (Lecointre *et al.*, 2005). Plus la collection est grande, plus elle demande du temps au sujet qui dénombre. Il est fondamental au développement du concept de nombre. Pour dénombrer, un individu doit d'abord énoncer la chaîne numérique mentalement ou oralement. Il doit en même temps être capable de pointer chaque objet sans commettre d'erreurs (oublis et doubles comptages) à l'aide de ses doigts ou de ses yeux. Ensuite, il doit faire attention de coordonner son énonciation des mots-nombres avec son pointage de sorte qu'à chaque mot-nombre cité corresponde un seul objet. C'est au niveau de ces trois composantes que les difficultés peuvent s'installer.

En effet, l'acquisition de la chaîne numérique prend du temps et n'est pas aisée. Les enfants doivent apprendre par cœur un lexique, c'est-à-dire une cardinalité associée à une seule dénomination. Il s'agit des chiffres de 1 à 9 et 0, puis les nombres jusqu'à 16, mais aussi les dizaines (vingt, trente, quarante, cinquante, soixante, septante, quatre-vingt, nonante), cent, mille, million et milliard.

Ils doivent également connaître les règles de combinatoire pour former les nombres à partir de 17. Les erreurs de dénombrement produites révèlent souvent un manque d'automatisation dans l'énonciation de la chaîne numérique (Lecointre *et al.*, 2005).

Concernant le pointage séquentiel des objets, les erreurs produites proviennent d'une violation du principe de correspondance terme à terme. Par exemple, l'enfant énonce plus de mots-nombres que d'objets, ou pointe plusieurs fois un même objet.

Il est alors important que l'enfant coordonne l'énonciation et le pointage. Or, c'est cette étape qui provoque le plus d'erreurs chez les jeunes enfants. Pour Gelman et Gallistel (1978, cités par Lecointre, Lépine & Camos, 2005, p. 50) « le problème majeur viendrait de la difficulté de coordination entre l'étiquetage des objets (attribuer un mot-nombre à chaque objet) et leur séparation (diviser les objets entre ceux qui ont déjà été comptés et ceux qui restent à compter) ». Alors que pour Fuson (1988, cité par Lecointre *et al.*, 2005), les erreurs de coordinations proviendraient de la difficulté d'une correspondance spatio-temporelle (les mots sont organisées temporellement, les objets spatialement). Parallèlement à cette acquisition, les enfants développent différentes stratégies (de comptage un à un, d'addition, de multiplication, etc.) de dénombrement leur permettant d'être encore plus efficaces.

Deux autres habilités essentielles peuvent susciter certaines difficultés chez certains enfants. Il s'agit des capacités arithmétiques de transcodage et de résolution de problèmes.

Le transcodage

Le transcodage implique le passage d'un code à un autre. Par exemple, passer d'un code verbal écrit (douze), à un code arabe ou chiffrés (12) à un code analogique (dessins d'objets ou collections). Seron et Fayol (1994, cités par Lochy & Censabella, 2005) se sont interrogés sur la provenance des difficultés de transcodage auprès d'une population d'enfants de 7 ans. Ils leur ont fait passer des tâches testant d'un côté la compréhension du nombre verbal et l'élaboration de la quantité correspondante et de l'autre des tâches testant la production de nombres arabes sur la base d'une collection de jetons. Les résultats sont significatifs, la source de difficulté dans le transcodage se trouve dans la maîtrise du système positionnel arabe, donc au niveau de la production. Les erreurs communément produites sont de type syntaxique. Par exemple, lors d'une dictée orale du nombre « deux cent quarante » l'enfant va généralement choisir les bons chiffres individuels le « 2, 4, 0 », mais va commettre des erreurs d'assemblage « 2040 ». Il s'agit alors d'une utilisation inadéquate des règles de transcodage qui pourra poser de grosses difficultés à certains enfants.

Résolution des problèmes arithmétiques

Siegler (1986, 1996, cité par Gandini & Lemaire, 2005) s'est beaucoup questionné sur l'utilisation de stratégies dans la résolution de problèmes arithmétiques chez les enfants. « Une stratégie est l'ensemble des processus qu'un individu met en œuvre pour accomplir une tâche cognitive » (Gandini & Lemaire, 2005, p. 140). Ses observations l'ont mené à rendre compte d'un phénomène développemental dans le domaine de l'arithmétique. Il existe des différences intra et interindividuelles. Pour les premières, à tout moment du développement l'enfant comme l'adulte disposent de plusieurs stratégies pour résoudre un même problème. Le choix des stratégies est adaptatif en fonction de la nature du problème. Les sujets tendent à choisir la stratégie la moins coûteuse et la plus efficace. Il existe aussi des différences interindividuelles. C'est-à-dire que tous les sujets n'optent pas pour les mêmes stratégies en fonction des problèmes. La fréquence d'utilisation des stratégies évolue au cours du développement de l'enfant. De nouvelles stratégies sont acquises et remplacent celles qui sont moins efficaces (Gandini & Lemaire, 2005).

Concernant les problèmes additifs simples (ex : $5+3$), les enfants disposent de cinq stratégies différentes (Gandini & Lemaire, 2005, 2005, INSERM, 2007). Il y a l'utilisation d'objets (dès 3 ans, Fuson, 1982, cité par l'INSERM, 2007), le comptage sur les doigts, le comptage verbal,

mais aussi les décompositions (ex : $9+4 \rightarrow 10+4 = 14$ et $14-1 = 13$ donc $9+4 = 13$) et finalement la récupération directe en mémoire à long terme de la solution.

Entre quatre et cinq ans, les enfants utilisent plus volontiers les stratégies de comptage sur les doigts et verbal (Siegler et Shrager, 1984, cités par l'INSERM, 2007). Pour se stabiliser dans le comptage verbal, l'enfant doit avoir un bon contrôle mental du déroulement du calcul. Il existe deux types de stratégies du comptage verbal. La première concerne le comptage verbal à partir de 1. Par exemple pour résoudre $3+4$ l'enfant débute à 1, il fait « 1,2,3 » et ajoute « 4,5,6,7 ». Alors que dans la deuxième, la stratégie du Min (minimum), l'enfant part de 4 et ajoute « 5,6,7 ».

Pour la soustraction, les stratégies sont les mêmes que pour l'addition (Carpenter & Moser, 1984, cités par l'INSERM, 2007). Pour l'utilisation d'objets (dès quatre ou cinq ans), l'enfant peut procéder de trois façons différentes pour résoudre $5-3$. Il peut « séparer de » c'est-à-dire prendre 5 objets, en ôter 3 et compter le reste ou bien « ajouter à partir de » l'enfant prend 3 objets, il en ajoute jusqu'à en obtenir 5 ; la différence à ajouter est le résultat. Il peut également « apparier » : l'enfant place en correspondance terme à terme une collection de 5 et de 3 objets et compte ceux qui sont isolés.

Concernant la multiplication de $6*3$, l'enfant peut utiliser trois stratégies différentes comme l'addition répétée ($3+3+3+3+3+3 = 18$), la décomposition ($6*3 = 3*5 + 3 = 15+3 = 18$) ou encore la récupération directe de la solution en mémoire.

La division a été très peu étudiée, cependant Campbell (1997, cité par l'INSERM, 2007) propose deux stratégies utilisées par les enfants. Premièrement, la récupération des faits multiplicatifs associés et deuxièmement, l'addition récursive du diviseur jusqu'à l'atteinte du dividende. L'utilisation d'objets peut être ajoutée. En effet, les enfants peuvent, pour résoudre $27\div 3$, faire des tas de trois jusqu'à trouver 27.

Comme nous l'avons vu, les habilités arithmétiques reposent sur l'acquisition de différents processus. Ces processus sont complexes et peuvent poser rapidement problème aux enfants s'ils ont été mal construits. En effet, ils sont indispensables au bon développement de l'ensemble des apprentissages arithmétiques postérieurs.

Chapitre 2 : la dyscalculie, un trouble controversé

1. La dyscalculie, d'hier à aujourd'hui

Émergence du terme

L'origine du terme dyscalculie développementale est apparue au 20^e siècle dans un article de Cohn datant de 1968 (cité par Fischer, 2009). Ayant étudié les travaux de Henschen ainsi que de Kleist portant sur la notion d'acalculie ou de dyscalculie acquise chez des adultes, Cohn a ainsi introduit la notion de dyscalculie s'intéressant cette fois aux enfants. Alors que l'acalculie ou la dyscalculie acquise concernent uniquement « l'incapacité à calculer » (Henschen, 1919, cité par Fischer, 2009, p. 119), la dyscalculie est l'« échec dans la reconnaissance ou la manipulation des symboles de nombres, dans une culture avancée » (Cohn, 1961, cité par Fischer, 2009, p.119). Cohn se distingue alors de Henschen et de Kleist (1934, cité par Fischer, 2009) puisque selon lui ce ne serait pas le sens du nombre qui serait altéré chez les enfants présentant une dyscalculie, mais tout ce qui touche les symboles avec leur lecture et écriture. Cohn met en avant la comorbidité du trouble avec des retards de langage ou une dyslexie, par exemple.

Ces trois chercheurs poseront ainsi les bases théoriques historiques permettant aux suivants de prendre position sur l'une des deux voies entrouvertes à savoir : un diagnostic de la dyscalculie englobant les problèmes au niveau de la lecture/écriture des chiffres (Cohn) ou alors sur les difficultés relatives au sens du nombre (Henschen, 1919 ; Kleist, 1934, cités par Fischer 2009).

L'article de Cohn ne sera pas considéré comme fondateur de la dyscalculie, car il ne propose aucune détermination de ces personnes. Autrement dit, il n'a pas défini de critères afin de pouvoir diagnostiquer cette population. Il sera alors peu cité. C'est Kosci (1974, cité par Fischer, 2009) qui mettra en place la première méthode de détermination des sujets qui pose le principe général des critères diagnostiques d'aujourd'hui. Il s'agit des critères suivants ; le critère d'inclusion : une faiblesse des habiletés mathématiques, et un critère d'exclusion : un QI anormalement faible (≤ 90).

La dyscalculie est selon Kosci (1974) :

Un trouble structurel des habiletés mathématiques dont l'origine est génétique ou liée à un problème congénital affectant les aires cérébrales qui sont le substrat anatomophysiologique direct de la maturation des habiletés mathématiques sans

trouble simultané des fonctions mentales plus générales (Cité par l'INSERM, 2007, p. 292).

Temple (1992, cité par Rondal, 2001) donne une définition assez proche de celle de Kosci. Il s'agit « d'un trouble des compétences numériques et des habiletés arithmétiques qui se manifeste chez des enfants d'intelligence normale qui ne présentent pas de déficits neurologiques acquis » (cité par Rondal, 2001, p. 295).

Ces deux définitions se retrouvent sur trois points. Premièrement, le trouble ne se restreint pas à une facette particulière des mathématiques comme le soulignaient Cohn, Henschen et Kleist, mais concerne un niveau plus général qui est celui des acquisitions numériques et arithmétiques. Deuxièmement, la personne qui présente une dyscalculie est normalement intelligente. Finalement, « le problème de la base biologique du trouble est posé et introduit ainsi la distinction entre dyscalculie acquise et développementale » (Rondal, 2001, p. 295). Selon Temple, la dyscalculie acquise surviendrait suite à une lésion neurologique alors que le développement de l'enfant était jusque-là normal. La dyscalculie développementale apparaîtrait au cours du développement de l'enfant et toucherait des domaines dont aucune cause pathologique ne serait reconnue. En d'autres termes, cette dernière proviendrait de difficultés dans l'acquisition des habiletés mathématiques alors que la dyscalculie acquise concernerait « des régressions d'habiletés qui étaient au départ normales » (Kosci, 1974, cité par Rondal, 2001, p.295). Aujourd'hui on évoque la dyscalculie acquise ou l'acalculie lorsque l'on parle d'une atteinte au cerveau (suite à un accident vasculaire cérébral, par exemple) contrairement à la dyscalculie développementale présente dès la naissance ou la petite enfance.

La dyscalculie d'aujourd'hui

À ce jour, il n'existe ni définitions, ni critères diagnostiques faisant consensus. La dyscalculie reste un sujet peu étudié en comparaison de la dyslexie. En effet, depuis une trentaine d'années, les recherches se multiplient dans le domaine de la dyslexie laissant toujours de côté celui de la dyscalculie. Savoir lire et écrire semble rester, dans notre société, une priorité face à l'acquisition des compétences arithmétiques. Toutefois, depuis une dizaine d'années les recherches sur la dyscalculie connaissent un regain d'activité. Elles prennent appui à la fois sur les travaux de la psychologie développementale postpiagétienne ainsi que sur la neuropsychologie (Roux, 2009). Dans la littérature, les définitions sont variables selon l'époque, les auteurs et les courants de pensée. Barrouillet (2006, cité par l'INSERM, 2007)

dit à ce propos que le terme de dyscalculie ne recouvre pas une pathologie homogène pour les raisons suivantes :

Premièrement, il est très compliqué et délicat de distinguer le vaste champ des difficultés d'apprentissage en mathématiques de la dyscalculie. Comment définir les limites entre les deux ? Les barrières sont floues et font alors l'objet d'appropriations variées selon les contextes. Ensuite, les manifestations de la dyscalculie peuvent prendre des formes diverses touchant différents domaines tels les faits numériques, les procédures de calcul, les erreurs de transcodage, etc. Finalement, l'existence d'un trouble autonome de la dyscalculie n'est pas approuvée par tous. Pour certains auteurs elle représente bien un trouble primaire à part entière, mais pour d'autres, elle est un trouble secondaire résultant de déficits généraux et/ou élémentaires (voir chapitre 2, point 3 « L'origine de la dyscalculie et la nature des difficultés »).

Barrouillet (2006, cité par l'INSERM, 2007) met ici en avant la complexité de la notion de dyscalculie. Comment se manifeste cette complexité dans la littérature selon différents auteurs d'aujourd'hui ? Existe-t-il tout de même certains consensus ? Qu'en disent les classifications internationales ?

2. Définitions et critères diagnostiques

Le terme même de dyscalculie n'est pas internationalement utilisé pour désigner le trouble (INSERM, 2007). Selon les auteurs, la dyscalculie est définie comme « un trouble disproportionné de l'apprentissage de l'arithmétique » (Wilson, 2006), comme une déficience en mathématiques (Geary, 2006), comme un « trouble des compétences mathématiques » (INSERM, 2007), comme un « trouble important et persistant dans l'apprentissage du calcul (Sousa, 2010) ou encore comme un trouble des habilités numériques et arithmétiques » (Chambrier, 2012 ; Fayol, 2012). La dénomination du trouble se transforme en fonction des appropriations faites par les différents auteurs.

Leageay et Morel (2003, cités par Vannetzel, 2012) recensent 72 définitions différentes de la dyscalculie. De nombreux auteurs dénoncent ce flou et demandent un recentrage de la définition du trouble afin de ne pas englober sous une même étiquette diverses difficultés de causes variées nécessitant des prises en charge différentes (Fischer, 2009, Vigier, 2009, Fayol, 2012, Vannetzel, 2012).

La persistance des difficultés n'est pas non plus admise par tous. Certains auteurs parlent de dyscalculies transitoires (Shalev, Manor & Auerbach, 1998, cités par Desmet & Mussolin,

2012) correspondant plutôt à des retards d'apprentissage alors que pour d'autres il s'agit d'un trouble durable et persistant (Lasserre, 2006, INSERM, 2007, Sousa, 2010) où les difficultés sont présentes dès la naissance contrairement à l'acalculie acquise qui survient à la suite d'une lésion au cerveau.

Regardons comment les deux principales classifications internationales définissent ce trouble. La classification de l'APA, le DSM-IV-TR (2004), définit les critères diagnostiques du trouble du calcul :

Tableau 4 : critères diagnostiques du trouble du calcul selon le DSM-IV-TR (2004)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Les compétences en mathématiques, évaluées par des tests sont significativement en dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge du sujet, de son niveau intellectuel (mesuré par des tests) et d'un enseignement approprié à son âge ;• S'il existe un déficit sensoriel, les difficultés en mathématiques dépassent celles habituellement associées à celui-ci ;• Le trouble interfère de manière significative avec la réussite scolaire de l'enfant ou les activités de la vie courante. |
|--|

La classification de l'OMS, la CIM-10 (citée par INSERM, 2007, p. 164) donne les critères diagnostiques du trouble spécifique de l'acquisition de l'arithmétique :

Tableau 5 : critères diagnostiques du trouble spécifique de l'acquisition de l'arithmétique selon la CIM-10 (INSERM, 2007)

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• La note obtenue à un test standardisé de calcul se situe à au moins deux écarts-types en-dessous du niveau escompté, compte tenu de l'âge chronologique et de l'intelligence générale de l'enfant ;• Les notes obtenues à des épreuves d'exactitude et de compréhension de la lecture, ainsi que d'orthographe se situent dans les limites de la normale (\pm deux écarts-types par rapport à la moyenne)• S'il existe un déficit sensoriel, les difficultés en mathématiques dépassent celles habituellement associées à celui-ci ;• L'absence d'antécédents de difficultés significatives en lecture ou en orthographe. |
|---|

Les deux classifications ne parlent alors pas du même objet clinique : la première, le DSM-IV

évoque le trouble du calcul alors que la seconde, la CIM-10 parle de troubles spécifiques de l'arithmétique.

Toutefois, elles évoquent toutes deux le critère d'un score en dessous du niveau escompté dans le domaine des mathématiques (le calcul pour la CIM-10), compte tenu de l'âge du sujet, de son niveau intellectuel et d'un enseignement approprié selon le DSM-IV-TR. De plus, les deux s'accordent sur le fait que s'il y a un déficit sensoriel, les difficultés en mathématiques doivent dépasser celles habituellement associées à ce dernier.

Les définitions du DSM-IV-TR et de la CIM-10 se distinguent au sujet de la comorbidité du trouble avec la lecture et l'orthographe. Pour la CIM-10, la personne doit avoir une faiblesse uniquement au niveau de l'arithmétique pour être diagnostiquée dyscalculique. Une comorbidité avec un trouble de la lecture et de l'orthographe est un critère d'exclusion. Alors que dans la DSM-IV-TR, le sujet peut avoir des difficultés dans les deux pôles.

Le DSM-IV-TR ajoute un critère supplémentaire qui n'apparaît pas dans la CIM-10. Il s'agit du fait que le trouble doit interférer de manière significative avec la réussite scolaire de l'enfant ou les activités de sa vie quotidienne.

Les classifications internationales de l'OMS et de l'APA nous offrent des critères permettant le diagnostic de la dyscalculie. Toutefois, comme nous l'avons précisé, elles ne sont pas totalement semblables. Pour cette raison, les chercheurs et les cliniciens optent bien souvent pour leurs propres classifications mettant de côté les classifications internationales comme la CIM-10 et la DSM-IV-TR (INSERM, 2007).

Dyscalculie et comorbidités

Concernant l'association de la dyscalculie avec d'autres troubles, il ressort selon l'INSERM (2007) et Sousa (2010) que c'est avec la dyslexie que la comorbidité est la plus fréquente. En effet, l'INSERM cite à ce propos les résultats de diverses études : 17% d'enfants présentant une dyslexie identifiés dans un groupe de patients dyscalculiques (Gross-Tur *et al.*, 1996), 64% de difficultés d'apprentissage de la lecture dans une population de dyscalculiques (Lewis *et al.*, 1994) et 51% d'enfants avec des difficultés en orthographe associées pour Ostad (1998). Ces résultats confirment l'association fréquente d'enfants présentant une dyscalculie qui ont également des difficultés d'apprentissage du langage écrit. Cependant, les taux d'association varient en fonction des critères choisis par les auteurs (par exemple, critère très strict pour Gross-Tsur *et al.*, 1996 : score inférieur au 5^e percentile en lecture pour en identifier les difficultés d'apprentissage). Fletcher (2005, cité par Sousa, 2010) précise toutefois qu'il n'existe pas de liens génétiques entre les deux troubles. On observe aussi de

plus grosses difficultés en arithmétique chez les enfants présentant une comorbidité de ces troubles qu'avec des enfants présentant uniquement une dyscalculie. Les raisons de cette comorbidité fréquente restent à ce jour peu connues (INSERM, 2007).

Nous rappelons que la dyscalculie existe aussi de façon isolée, mais que les taux de prévalence sont à observer avec prudence car selon les auteurs différents critères diagnostiques sont pris en compte.

Prévalence du trouble

« Environ 5 à 8 % d'enfants d'âge scolaire éprouvent de grandes difficultés à effectuer les opérations de base » (Fuchs & Fuchs, 2002 ; Geary, 2004, cités par Sousa, 2012, p. 163). L'INSERM (2007) recense un taux de prévalence entre 3,6 et 7,7 % d'enfants présentant une dyscalculie dans la population scolaire selon différentes études (Kosc, 1974 ; Badian ; 1983, Lewis *et al.*, 1994 ; Tsur *et al.*, 1996 ; Desoete *et al.*, 2004, cités par l'INSERM, 2007). Ces chiffres font l'objet d'une forte critique de la part de Fischer (2009). Selon lui, ils sont totalement exagérés de par le manque de consensus au niveau des critères d'inclusion et d'exclusion définissant la dyscalculie qui en devient un « terme valise » englobant tout et n'importe quoi. Fischer distingue deux types de dyscalculies. Premièrement, la dyscalculie pure (DD) (affectant uniquement le sens du nombre) qui se traduit par une déficience des numérosités, c'est-à-dire un trouble spécifique du calcul. Deuxièmement, la dyscalculie + dyslexie (DD avec comorbidités). La prévalence de la dyscalculie pure serait de 1% (2009), taux qu'il modifie à 1,5 % en 2012. Les taux de prévalence plus grands seraient alors surestimés de par la variation des critères dans les diverses méthodologies. Fischer exprime alors son doute concernant l'existence de la DD pure étant donné son « extrême rareté ». Vilette (2009) renforce cette idée en avançant un taux de 1,5 % ainsi que le DSM-IV avec un taux de 1 % (APA, 1996, cité par Vannetzel, 2012).

Concernant le sexe, autant les filles que les garçons sont susceptibles de présenter une dyscalculie (Van Hout, Meljac & Fischer, 2005).

Molko, Wilson et Dehaene (2005) précisent que certains enfants présentant une dyscalculie arrivent toutefois à passer à travers les mailles du filet du diagnostic.

En effet, ceux-ci développent des stratégies dites alternatives ou de compensation. C'est-à-dire qu'ils sont capables de compenser les difficultés en arithmétique grâce à l'utilisation de mécanismes fondés sur la mémoire, le comptage ou encore des stratégies d'évitement des calculs (utilisation de la calculatrice) (Molko *et al.*, 2005, p. 42).

Malgré ces stratégies, la dyscalculie ne peut pas entièrement être contournée. Dès lors que les

tâches mathématiques se complexifient, les stratégies se voient limitées.

3. L'origine de la dyscalculie et la nature des difficultés

Les études se multiplient depuis une quinzaine d'années sur la dyscalculie et en particulier sur son origine. Aujourd'hui les avis divergent toujours et les hypothèses sont multiples. Deux grandes tendances peuvent toutefois être dégagées : la conception constructiviste piagétienne et postpiagétienne et l'approche neuropsychologique. Ces deux approches, qui ont tentées de définir la dyscalculie, son origine et son traitement, se sont chevauchées dans le temps avec des dominances différentes selon les époques et restent toutes deux aujourd'hui d'actualité (Dionnet, 2012).

3.1. Le modèle piagétien

La première tendance repose sur le modèle piagétien. Celui-ci prend son essor dans les années 1940 avec l'émergence d'une nouvelle conception de l'acquisition des habilités numériques proposée par Piaget. Contrairement à la neuropsychologie, pour Piaget, les mathématiques et plus précisément le nombre, ne relèvent pas d'un domaine spécifique. En effet, il serait le résultat d'une évolution générale des instruments cognitifs développés par l'homme afin de répondre aux problèmes auxquels il doit faire face dans le monde physique. Autrement dit, pour expliquer l'acquisition du traitement numérique il faut comprendre l'enchaînement des types de raisonnement, en premier ceux concernant les quantités, qui rendent possible l'utilisation du nombre.

C'est la mathématisation du monde qui rend nécessaire le passage au nombre et à ses propriétés et non l'inverse. [...] Cette mathématisation, qui prend son origine dans des actions associées à des raisonnements extrêmement simples, permet de donner un sens mathématique aux situations abordées. [...] Toute intervention doit donc porter sur le sens attribué à la situation par l'élève du point de vue des instruments cognitifs de traitement des quantités (Dionnet, 2012, p. 523).

Pour Piaget, le sens des mathématiques prime alors sur le sens du nombre. Il ajoute que le traitement numérique n'est pas automatique, mais lié à une intention guidée par la compréhension qui traduit une représentation particulière du monde.

Il pense donc que « l'enfant vient au monde sans notion numérique préconçue et ce n'est qu'au fil de ses interactions avec l'environnement qu'il construit une représentation mentale

et abstraite du nombre » (Rousselle, 2005, p. 15). Il affirme que le concept de nombre ne serait pas compris avant l'âge de quatre ou cinq ans et que l'arithmétique ne pourrait être apprise avant six ou sept ans. L'enseignement précoce des mathématiques serait alors inutile. « Selon la théorie piagétienne, plutôt que d'enseigner trop précocement le calcul, mieux vaut commencer par la logique et la mise en ordre des ensembles, car leur maîtrise est indispensable à l'acquisition du concept de nombre » (Dehaene, 2010, p. 50). Ce serait aux alentours de sept ans que la forme logique concrète se développe. Avant cet âge, l'enfant n'aurait aucune réelle conceptualisation du nombre. Piaget constate cela à l'aide d'épreuves de conservation des quantités qui permettent selon lui, d'évaluer le développement du concept du nombre chez l'enfant.

Piaget devra faire face à de nombreuses critiques de la part des représentants de l'approche neuropsychologique qui défendent l'existence de compétences numériques préverbaux chez le nourrisson et les animaux. Ils reprocheront à ses expériences, réalisées avec de jeunes enfants, de comporter des erreurs remettant ainsi en question sa définition des stades du développement numérique de l'enfant. Selon Dehaene (2010) les erreurs de Piaget se traduiraient par des méthodes inadaptées de l'évaluation des capacités numériques des jeunes enfants. Celles-ci seraient biaisées et ne permettraient pas aux enfants de montrer leurs réelles compétences. « De plus, des expériences sur la cognition numérique de l'adulte ont mis en évidence le rôle important des processus non verbaux, et ont montré que la logique n'était pas l'aspect primordial de la représentation numérique » (Wilson, 2006, p. 32).

La construction du nombre pour Piaget dépend alors de l'organisation des actions effectuées par le sujet sur les quantités physiques. Ce sont les actions sur les quantités qui donnent du sens au nombre (Dionnet, 2012). De plus, il considère la dyscalculie comme étant le résultat d'une mauvaise construction du concept du nombre, du développement des opérations logiques et de leurs combinaisons (Wilson, 2006).

Malgré de fortes critiques, ses théories seront reprises et développées par d'autres auteurs qui remettront à l'ordre du jour ses conceptions tout en leur apportant de nouvelles forces.

En effet, les auteurs d'influence piagétienne se font de plus en plus nombreux dans la littérature scientifique ces dernières années. Par exemple, Karmiloff-Smith (2009, cité par Fischer, 2009) et Fischer (2009) défendent un point de vue neuroconstructiviste selon lequel la dyscalculie « se développe en interaction avec l'environnement, notamment les apprentissages scolaires » (Fischer, 2009, p. 183). C'est-à-dire que le cerveau se modifie de façon dynamique « se structurant lui-même au cours du développement et en fonction des multiples interactions, à de multiples niveaux, y compris celui de l'expression des gènes »

(Fischer, 2009, p. 184). Le cerveau, l'environnement, la cognition et les gènes interagissent et se modifient alors continuellement. Ces auteurs empruntent à Piaget le terme d'abstraction réfléchissante. Ce processus correspond à toutes les activités cognitives sur lesquelles le sujet dégage certains caractères (abstraction) afin de les utiliser à d'autres fins (généralisation) (Fischer, 2009). Vigier (2012) utilise le terme de « représentation mentale » pour décrire ce processus. Les auteurs constructivistes postulent alors que le processus d'abstraction réfléchissante, en action dans la logique et les mathématiques, est insuffisant chez les enfants ayant des problèmes au niveau numérique ou mathématique débouchant sur des difficultés en mathématiques ou une dyscalculie.

Vigier (2012) soutient les mêmes propos que Fischer (2009) et Karmiloff-Smith (2009, cité par Fischer, 2009). En effet, il affirme que c'est le processus d'abstraction réfléchissante qui fait défaut chez les élèves en difficultés numériques ou mathématiques. Ces difficultés d'ordre environnemental pourraient alors être occultées par un enseignement adapté. Il pose donc l'hypothèse d'une origine environnementale, socioéconomique et pédagogique du trouble et réfute son origine biologique. L'auteur propose de remplacer le terme de dyscalculie par celui d'innumérisme puisque la mise en place d'actions en calcul et en mathématiques permettrait aux enfants en difficultés d'accéder aux connaissances et compétences requises. Le terme d'innumérisme serait alors plus approprié à une origine culturelle du trouble, alors que celui de dyscalculie rappelle l'origine biologique réfutée par l'auteur.

Guedin (2012) reprend ce terme d'innumérisme qui :

Pourrait d'avantage correspondre au large spectre polyfactoriel des difficultés d'apprentissage en mathématiques liées à des causes pédagogiques, environnementales, psychologiques [...] le terme de dyscalculie [...] devrait selon nous, être réservé aux tableaux de dyscalculie « pure » (Fischer, 2009), c'est-à-dire aux entraves d'origine cérébrale, durables et persistantes affectant spécifiquement les réseaux neuronaux liés au sens du nombre (Dehaene, 2012) (Guedin, 2012, p. 581).

Brissiaud (2012) apporte un nouvel avis concernant la cause des troubles des enfants en grande difficulté dans les apprentissages numériques souvent étiquetés « dyscalculiques » (p. 507). En effet. Il s'est appuyé sur une étude de la Direction de l'Évaluation, de la Prospective et de la Performance (DEPP) de Rocher (2008), qui compare les performances en calcul d'élèves en 1987, 1999 et 2007. En observant les résultats de l'enquête, les élèves avaient de meilleures performances en 1987 qu'en 1999 et 2007, il explique l'effondrement des performances en lien avec les pratiques pédagogiques de l'époque. Les élèves de l'échantillon de 1987 appartiennent aux dernières générations d'écoliers français à ne pas avoir appris à

compter aux cycles 1 et 2 de l'école selon la pédagogie du sens commun, ils sont donc les derniers à qui l'on n'a pas enseigné à l'école le « comptage-numérotage » (comptage terme à terme, 1 mot - 1 objet) (Brissiaud, 2012). Il est vrai qu'entre 1970 et 1986, époque piagétienne de l'école maternelle française, l'enseignement du « comptage-numérotage » est interdit dans les écoles maternelles. Alors que dès 1985, le « comptage-numérotage » est réhabilité ce qui posera problème aux enfants en difficulté qui procèdent de façon mécanique sans comprendre les concepts sous-jacents. De plus, cette méthode ferait obstacle au processus d'abstraction réfléchissante qui serait à la base des multiples difficultés mathématiques des enfants décrits comme présentant une dyscalculie. « Ce serait parce que l'école maternelle et le CP se sont mis, vers 1987, à "mal débiter" les élèves en enseignant le comptage-numérotage que l'on observe, depuis, une telle épidémie d'échecs scolaires en calcul » (Brissiaud, 2012, p. 507).

Au niveau de la pratique, le courant d'influence piagétienne est très présent. En effet, de nombreuses formations, données en France et en Suisse aux logopédistes, sont fondées sur le modèle théorique piagétien (Wilson, 2006). Les professionnels basent alors leur diagnostic et leur prise en charge rééducative des enfants présentant une dyscalculie en référence à Piaget, à ses outils. En effet, l'outil UDN-II, qui est le plus utilisé (Wilson, 2006), est fondé sur le modèle piagétien (Meljac & Lemmel, 1999, cités par Wilson, 2006). Il est constitué des sous-tests classiques qui se focalisent majoritairement sur les opérations logiques (sériation, classification, conservation, etc.) plutôt que sur les opérations arithmétiques. Wilson (2006) fait remarquer qu'un grand nombre de ces tests concernent le traitement verbal et ajoute que l'un des principaux organismes d'enseignement de la rééducation logico-mathématique est le Groupe d'Étude sur la Psychologie des Activités Logico-Mathématiques (GEPALM) dont le modèle théorique est encore une fois piagétien.

3.2. L'approche neuropsychologique

Cette deuxième grande tendance a émergé avec « l'évocation de la bosse des maths qui a longtemps servi d'explication ou de justification des performances numériques présentées par les personnes et, en particulier, les élèves » (Dionnet, 2012, p. 520). Cette tendance vient concurrencer la conception constructiviste de Piaget jusque-là très tendance (Dionnet, 2012). L'approche neuropsychologique s'est solidifiée avec la montée en puissance des neurosciences, de la neuropsychologie et de la psychopathologie dans les années 1990. Dès son origine, cette approche s'est alimentée des informations obtenues à travers l'analyse du

cerveau et de son fonctionnement. Ainsi la localisation des aires cérébrales à la base des diverses habilités a rendu spécifique chaque domaine d'apprentissage (Dionnet, 2012). De ce fait, les troubles d'apprentissage numérique ont trouvé leur origine au niveau des dysfonctionnements même de certaines aires du cerveau.

Cette approche propose deux hypothèses explicatives de l'origine de la dyscalculie. Soit elle serait un trouble primaire « résultant d'une atteinte de la *magnitude* (représentation de la quantité) : les enfants présentant une dyscalculie seraient privés du sens du nombre » (Chambrier, 2012, p. 34). Soit un trouble secondaire découlant d'un autre déficit cognitif (Geary, 2005 ; INSERM, 2007 ; George, 2010 ; Sousa, 2010).

3.2.1. La dyscalculie, un trouble primaire

Pour certains auteurs, la dyscalculie serait un trouble primaire « lié au dysfonctionnement d'un système neuro-anatomique spécifique aux traitements numériques » (INSERM, 2007, p. 319). Cette idée est défendue par l'approche neurocognitive depuis une quinzaine d'années.

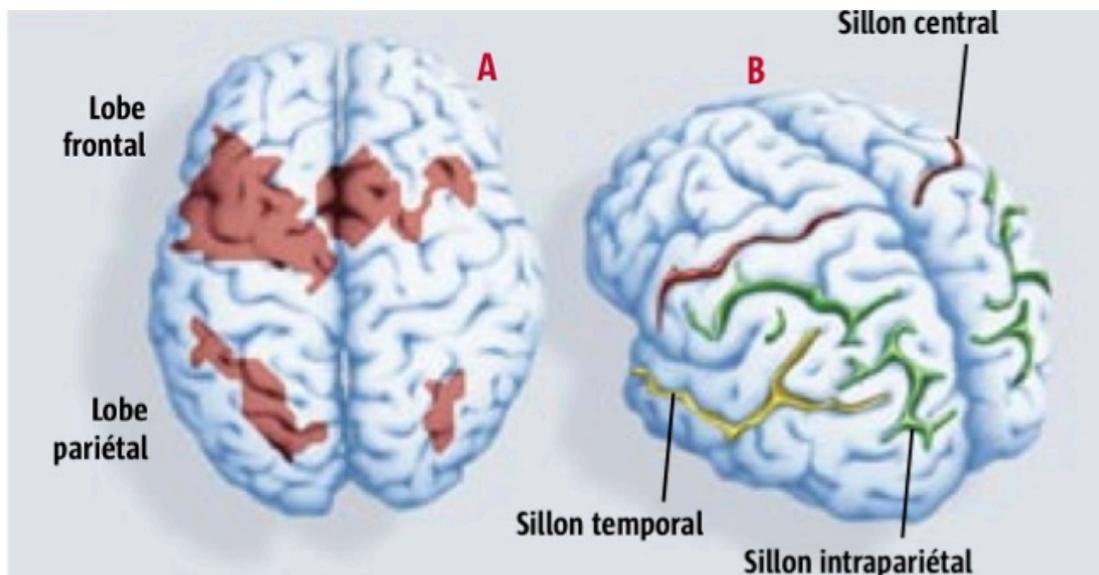
Selon Wilson (2005), le trouble proviendrait d'un dysfonctionnement de processus de traitement du calcul et d'aires cérébrales spécifiques. Pour Chambrier (2012) il s'agirait de l'atteinte de la magnitude qui peut être représentée par une ligne numérique mentale (une règle graduée) allant de gauche à droite avec une présentation de moins en moins précise lorsque l'on se rapproche des plus grands nombres. Selon cette vision, les enfants présentant une dyscalculie se représenteraient de façon moins précise les quantités et cela d'autant plus qu'elles se constituent de grands nombres.

Dehaene (2012) explique notre compréhension du développement numérique avec le modèle « triple code ». Lorsque nous observons un ensemble d'objets pour en évaluer le nombre, trois réseaux cérébraux s'activent. Il s'agit de celui des quantités, de la numération verbale ainsi que celui de la numération arabe. Autrement dit, la connaissance d'un nombre, par exemple 34, comprend trois formats différents représentant ce nombre dans notre cerveau. Il y a le code verbal traduit par une séquence de mots « trente-quatre », le code arabe « 34 » ainsi que le code analogique qui correspond à la représentation de la « quantité abstraite indépendante des symboles conventionnels » (Lechevalier, Eustache & Viader, 2008). Ces trois formats communiquent entre eux et nous permettent de passer d'une représentation à l'autre (Dehaene, 2012). Le code verbal et le code arabe s'acquièrent avec l'apprentissage et sont définis culturellement. Ils peuvent alors faire l'objet d'une consolidation par le biais d'un

entraînement. Le code analogique, quant à lui, représentant le sens du nombre, serait en premier lieu le résultat d'un héritage biologique qui s'affinerait avec l'âge. Il pourrait alors être à l'origine d'une dyscalculie si la région responsable du sens du nombre est déficitaire.

L'approche neurocognitive s'est penchée sur le développement du sens des nombres. Le schéma ci-dessous (*cf.*, figure 1) révèle les différentes parties du cerveau activées et coordonnées lors du calcul mental.

Figure 1 : les régions cérébrales du calcul (Molko, Wilson, & Dehaene, 2004, p. 44)



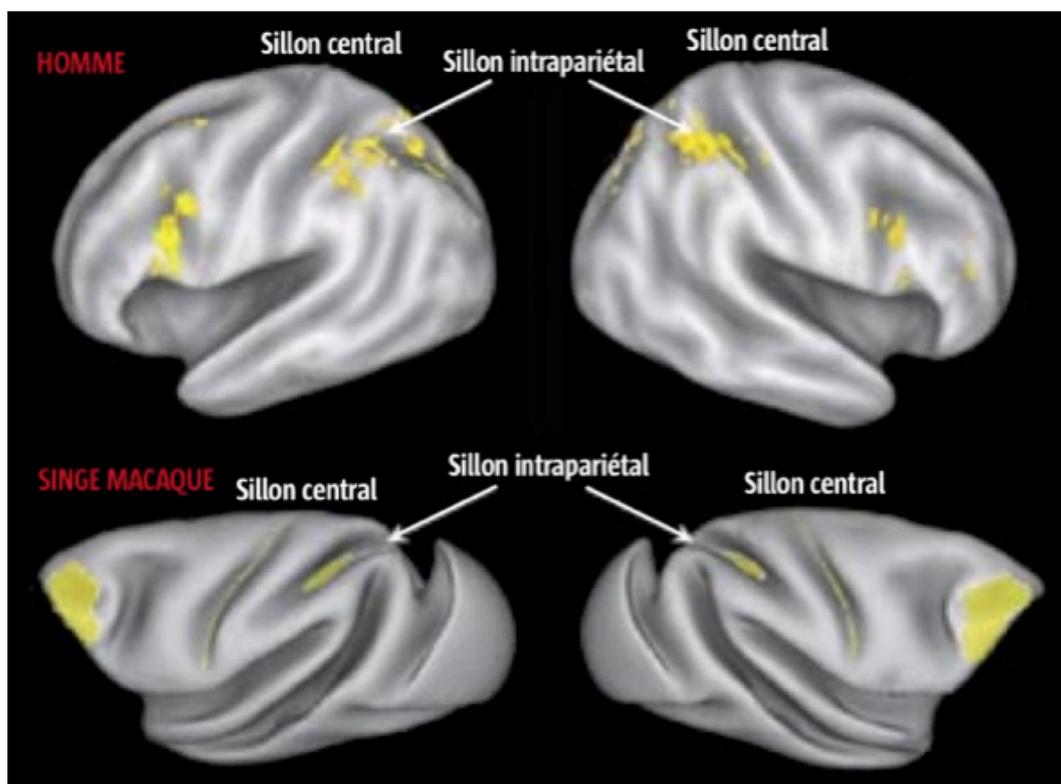
Molko *et al.*, (2004) émettent l'hypothèse, qu'au sein de ce réseau fonctionnel il y aurait au moins deux systèmes cérébraux impliqués dans le calcul mental : l'un est non verbal, fondé sur le sens des nombres, la manipulation des quantités et d'autres fonctions telles que le langage et l'attention (le sillon intrapariétal). L'autre est verbal fondé sur la mémorisation des calculs telles que les additions simples et tables de multiplications (lobe pariétal et frontal) (Molko *et al.*, 2004, 2005).

Le premier système serait à la base des compétences en arithmétique car certaines opérations ne font pas recours à la mémoire verbale comme la soustraction et la comparaison. En effet, celles-ci nécessitent de manipuler des quantités sans demander une mémorisation exhaustive d'une table. Le système se produirait au niveau du sillon intrapariétal dans les deux hémisphères chaque fois que le sujet manipule des quantités. Molko *et al.*, (2004) se sont alors interrogés sur l'origine du système : « S'agit-il simplement du résultat de l'acquisition scolaire de l'arithmétique ? » (p. 46). C'est en se penchant sur les recherches des

neurobiologistes que Nieder et Miller (2002, cités par Molko *et al.*, 2004), du RIKEN-MIT⁴, trouvèrent réponse à leur question. En comparant le cerveau humain avec celui du singe macaque (*cf.*, figure 2), il ressort que le système est présent aussi bien chez l’Homme que chez l’animal. Des neurones répondant sélectivement à diverses quantités d’objets, entre un et cinq, ont été observés dans le sillon intrapariétal du macaque. À la différence du singe, l’Homme peut activer la région intrapariétale à travers les notions symboliques des nombres (les chiffres arabes) acquises grâce à l’apprentissage du langage et de l’écriture. Cette démarche permet de donner « un sens quantitatif, une intuition numérique à des symboles, qui, sans cela, resteraient vides de sens » (Molko,*et al.*, 2004, p. 46).

Malgré cette différence, les régions sensibles au nombre activées par le cerveau du macaque et de l’humain sont relativement similaires. Ces données posent alors l’hypothèse d’un héritage de l’évolution d’un code neuronal des quantités situé dans la région intrapariétale.

Figure 2 : les neurones du calcul (Molko *et al.*, 2004, p. 44)



Cette hypothèse est appuyée par différentes études comportementales qui ont montré qu’un certain nombre d’animaux tels que les singes, les dauphins, les oiseaux et les rongeurs,

⁴ RIKEN-MIT Neuroscience Research Center and Department of Brain and Cognitive Sciences Massachusetts Institute of Technology.

possédaient un sens élémentaire des nombres similaire à celui de l'enfant. En effet, lorsqu'on leur présente deux quantités différentes de nourriture, ils choisissent spontanément la plus grande des deux ensembles (Dehaene, 2010, Molko, *et al.*, 2005).

Selon le laboratoire de recherche du Service Hospitalier Frédéric-Joliot (SHFJ), « la dyscalculie développementale est liée à un trouble primaire de la perception des nombres, en rapport avec une désorganisation des neurones de la région intrapariétale du cortex » (Molko *et al.*, 2004, p. 43). Pour en arriver à ce constat, les auteurs se sont questionnés sur la dyscalculie développementale en lien avec l'acalculie. Ils ont alors remarqué que les personnes atteintes d'acalculie perdaient soudainement le sens élémentaire des nombres alors qu'ils maîtrisaient les bases de l'arithmétique avant leur accident et cela sans toucher les autres domaines cognitifs tels que le langage par exemple. Des lésions dans la région pariétale gauche seraient responsables de cette régression.

Certaines fois, une lésion de la partie postéro-inférieure du lobe pariétal gauche peut aussi entraîner un syndrome de Gerstmann⁵ complet, se traduisant par une perte du sens des nombres, mais aussi de l'espace, des doigts et de l'écriture. Il arrive d'ailleurs souvent que chez l'enfant la dyscalculie aille de pair avec un syndrome de Gerstmann développemental.

La dyscalculie pourrait alors trouver son origine dans le développement anormal du lobe pariétal sous l'influence de facteurs génétiques comme environnementaux (Molko *et al.*, 2004).

Les évolutions dans le domaine de l'imagerie cérébrale permettent d'observer, grâce à la spectroscopie par résonance magnétique, la présence d'anomalies métaboliques dans la région pariétale gauche d'un sujet dyscalculique. Ce résultat permet d'émettre l'hypothèse d'un lien entre une désorganisation anatomique des réseaux impliqués dans le calcul et la dyscalculie. Butterworth (1999, cité par l'INSERM, 2007) dit par exemple qu'un déficit au niveau des lobes pariétaux de l'hémisphère gauche affecterait aussi bien le subitizing (la représentation approximative, l'estimation des petites quantités allant de un à quatre sans comptage) ainsi que la représentation des doigts constituant l'origine de la représentation précise des nombres de par les activités de comptage. « La proximité des aires impliquées entraînerait un déficit spécifique du sens des nombres et à terme la dyscalculie » (INSERM, 2007, p. 324).

⁵ Résulte de lésions aux lobes pariétaux. Combine quatre symptômes : troubles de la reconnaissance des doigts, difficultés à identifier la droite et la gauche, maladrotesse dans l'écriture, et difficultés en arithmétique (Molko, *et al.*, 2004).

Une recherche d'Isaacs *et al.*, (2001) reprise par Molko *et al.*, (2004), s'est également intéressée aux enfants présentant une dyscalculie nés prématurément. Leur étude par imagerie par résonance magnétique⁶ (IRM) réalisée sur ces enfants a révélé une réduction de la densité de leur matière grise dans la région du cerveau dédiée au calcul en comparaison d'enfants nés prématurément non dyscalculiques.

L'origine neurobiologique ainsi que génétique du trouble est soulevée par différents auteurs tels que Molko, *et al.*, 2004, 2005), ainsi que Wilson (2005, 2006).

Afin d'aborder la question de la contribution génétique, Wilson reprend les travaux de Gross-Tsur (1996) réalisés auprès de jumeaux homozygotes. Les résultats révèlent un important facteur génétique du trouble : si l'un des jumeaux est atteint de dyscalculie, l'autre l'est aussi dans 70% des cas. De plus, le trouble est relativement présent dans des pathologies d'origine génétique comme l'X-fragile⁷, le syndrome de Williams⁸ et le syndrome de Turner⁹. D'après une étude de Kopera-Fry *et al.*, (1996) reprise par Wilson (2005), les enfants nés prématurément ainsi que ceux exposés à l'intoxication alcoolique de leur mère pendant la période fœtale, sont plus enclin à développer une dyscalculie.

Les facteurs génétiques joueraient alors un rôle important dans l'apparition du trouble.

Bien que l'approche neurocognitive soit de plus en plus considérée par le monde de la recherche elle n'a actuellement reçu que peu de confirmations empiriques. L'atteinte d'un « module numérique » reste alors une hypothèse.

Au sein même de la neuropsychologie certains chercheurs ne partagent pas la théorie d'une dyscalculie qui serait un trouble à part entière, ils défendent alors l'idée d'un trouble secondaire.

3.2.2. La dyscalculie, un trouble secondaire

Plusieurs auteurs considèrent que la dyscalculie est une manifestation secondaire de certains déficits cognitifs généraux et/ou élémentaires (Geary, 2005, INSERM, 2007, George, 2010,

⁶ Permet d'identifier la présence et l'abondance de molécules essentielles à la machinerie cellulaire telles que la choline, la créatine ou le N-acetyl-asparate (Molko, *et al.*, 2004, p.45).

⁷ Se caractérise chez les garçons par un retard mental associé à des troubles de l'attention, une hyperactivité et, parfois des traits autistiques (Molko *et al.*, 2004, p. 43).

⁸ Se manifeste par des déficits importants de la perception visuospatiale et de l'arithmétique, et *a contrario* des performances verbales très développées (Molko *et al.*, 2004, p. 43).

⁹ Affecte uniquement les filles et se manifeste par des désordres physiologiques et des troubles cognitifs modérés (Molko *et al.*, 2004, p. 43).

Sousa, 2010). Différentes habilités cognitives déficitaires pourraient engendrer une dyscalculie. Deux déficits généraux sont souvent mentionnés : un déficit mémoriel lié essentiellement à de faibles ressources en mémoire de travail et un trouble des habilités visuo-spatiales. D'autres déficits, dits élémentaires, comme les fonctions exécutives, l'attention et les gnosies digitales sont aussi cités comme facteurs liés à la dyscalculie.

La mémoire de travail

La mémoire de travail (MDT) permet de maintenir et de traiter simultanément de l'information (George, 2010). Un grand nombre d'études révèlent que les enfants présentant une dyscalculie ont des capacités de mémoire de travail réduites (Barrouillet *et al.*, 1997, Geary *et al.*, 2004, cités par l'INSERM, 2007). Selon Geary (1993, cité par l'INSERM, 2007), cette atteinte provoque deux déficits fondamentaux étroitement liés : un retard développemental dans l'utilisation des procédures de calcul qui sont immatures et de grosses difficultés à stocker, maintenir et retrouver les faits arithmétiques en mémoire à long terme.

Concernant les procédures mises en œuvre dans les calculs de base tels que $4+3$, les enfants présentant une dyscalculie utilisent des stratégies plus primitives et immatures que leurs pairs du même âge. En effet, ils procèdent bien souvent à un comptage complet (1,2,3,4,5,6,7) plutôt que de partir de 4 pour ajouter 5, 6 et 7 (Svenson & Broquist 1975, cités par l'INSERM, 2007). Geary *et al.*, (1991, cités par l'INSERM, 2007) ajoutent que, contrairement aux autres enfants qui remplacent progressivement leurs stratégies de comptage par la récupération directe en mémoire du résultat associé au problème posé, les enfants présentant une dyscalculie persèverent dans l'utilisation de stratégies primitives telles que le comptage verbal et le comptage sur les doigts et produisent beaucoup d'erreurs s'ils tentent la récupération en mémoire. Ils ne parviennent alors pas, ou difficilement, à associer en mémoire les résultats des problèmes obtenus grâce aux procédures algorithmiques de comptage. De plus, leurs procédures de comptages sont très lentes puisque leurs faibles capacités en MDT réduisent leur vitesse de traitement et induisent de grosses difficultés à mémoriser les faits arithmétiques. Barrouillet *et al.* (1997, cités par l'INSERM, 2007) ajoutent que de faibles capacités en mémoire peuvent rendre compte de difficultés à inhiber les mauvaises réponses lors de la récupération en mémoire. Autrement dit, il leur serait difficile de résister aux interférences. Cela altérerait alors l'étape de sélection de la réponse et provoquerait de nombreuses erreurs.

Ces retards ont aussi un impact sur les activités plus complexes de résolution de problèmes.

En résumé, à cause de capacités réduites en MDT, ces enfants commettraient plus

fréquemment des erreurs dans leur mise en œuvre de procédures de comptage et auraient de grandes difficultés à mémoriser les faits numériques.

Les habilités visuo-spatiales

Les fonctions visuo-spatiales permettent l'organisation spatiale dans les activités de géométrie, de mesure, de calcul, etc. (George, 2010). Selon Badian (1983, cité par l'INSERM, 2007) un trouble des habilités visuo-spatiales pourrait avoir un effet négatif sur la résolution des opérations posées en colonnes se traduisant par un mauvais alignement des chiffres ou encore des sauts de colonne, mais aussi sur le transcodage (passage du code verbal aux chiffres et inversement) avec des difficultés à maîtriser l'écriture positionnelle (apprentissage de la base 10). Certaines études plus récentes suggèrent que :

Des troubles de l'espace perturberaient la construction et l'utilisation de la représentation spatiale analogique et orientée, la ligne numérique, qui selon Dehaene coderait la magnitude du nombre et en fournirait le sens. Un tel trouble aurait ainsi une répercussion sur l'ensemble des activités numériques (Von Aster, 2000). Une mauvaise représentation spatiale des nombres pourrait même expliquer selon Jordan *et al.* (2003a et b) les difficultés d'apprentissage des faits numériques. Les difficultés de manipulation perturberaient les procédures de comptage à la source des associations en mémoire entre problème et réponses. (INSERM, 2007, p. 322)

Selon Sousa (2010) il semblerait que ce trouble soit lié à une déficience du lobe pariétal droit qui est justement spécialisé dans les tâches visuo-spatiales. Les déficits visuo-spatiaux semblent caractériser uniquement les garçons (Share et coll, 1988, cités par l'INSERM, 2007).

Les fonctions exécutives et l'attention

Les fonctions exécutives et l'attention sont chargées de la planification, du contrôle, de l'évaluation, de l'élaboration de stratégies, mais aussi de l'inhibition de comportements inappropriés.

Ces fonctions couplées avec une attention contrôlée permettent à l'individu de résoudre des problèmes de façon organisée, de considérer plusieurs pistes de solution à la fois et de respecter et de suivre les étapes planifiées d'une activité en inhibant les réponses plus impulsives (George, 2010, p. 80).

Ces fonctions jouent un rôle important dans la résolution de problèmes mathématiques. En effet, elles permettent une résolution ordonnée et contrôlée de l'individu. Sans cela, il risque

de se perdre dans la tâche et de commettre de nombreuses erreurs.

Les gnosies digitales

Elles correspondent aux habilités impliquées dans la manipulation des doigts (Desmet & Mussolin, 2012). Selon Molko *et al.*, (2004), certains enfants auraient des difficultés dans l'utilisation des doigts pour compter. Le problème, selon ces auteurs, est que le comptage sur les doigts constitue une étape indispensable pour apprendre à calculer. En effet, ils soutiennent la thèse selon laquelle un déficit dans les compétences visuo-tactiles (plus précisément dans la reconnaissance des doigts), serait la cause de déficits en arithmétique. Cette idée est également soutenue par Desmet et Mussolin (2012) qui affirment que les doigts jouent un rôle primordial dans le développement des capacités numériques puisqu'ils représentent un support pour l'acquisition du comptage verbal, qu'ils facilitent la compréhension du système en base 10 et soutiennent la réalisation des opérations arithmétiques de base.

Pour certains chercheurs, la dyscalculie serait alors un trouble secondaire de déficits généraux ou élémentaires, toutefois il est possible que ces troubles ne jouent aucun rôle causal avec la dyscalculie. Les auteurs du rapport de l'INSERM (2007) évoquent à ce propos que les aires cérébrales, mentionnées par Dehaene, actives lors des traitements numériques ne sont pas à coup sûr responsables de la dyscalculie lorsqu'elles sont déficientes.

Comme nous l'avons montré, l'approche neuropsychologique et piagétienne ont proposé diverses explications de la dyscalculie. Leurs conceptions se sont opposées jusqu'à ce jour recevant l'une de l'autre de nombreuses critiques et remises en question. Aujourd'hui, elles restent toutes deux d'actualité et font toujours l'objet de nombreux débats. Comme nous l'avons déjà mentionné, le terme même de dyscalculie est remis en question par certains auteurs d'influence piagétienne qui lui préfère celui d'innumérisme (Guedin, 2012, Vigier, 2012). Toutefois, dans un souci de faciliter la compréhension de nos lecteurs, nous conserverons le terme de dyscalculie qui reste le plus connu et le plus utilisé dans la littérature scientifique.

4. Les sous-types de dyscalculie : différentes classifications

N'existant pas de consensus au sujet de la définition de la dyscalculie, de son origine, de la nature de ses difficultés divers profils se dessinent alors. De nombreux chercheurs ont alors

tenté de définir différents sous-types de dyscalculie. Trois grands types de classifications en ressortent (INSERM, 2007). Celles qui prennent appui sur la neuropsychologie de l'adulte et des recherches sur l'acalculie, celles qui reposent sur les bases anatomo-fonctionnelles et celles qui se fondent sur l'étude des fonctions cognitives sous-tendant les activités numériques. Nous allons survoler ici les principales classifications qui ont eu une influence importante concernant la définition de la dyscalculie. Nous n'aborderons alors pas toutes les classifications existantes, ni n'exposerons les détails de leurs différents sous-types. Le but étant ici de mettre en évidence les grandes tendances en matière de classification.

Les classifications de Hécaeb *et al.*, 1961, Badian, 1983 et Kosci, 1974 (cités par l'INSERM, 2007) font partie des classifications neuropsychologiques. Elles distinguent toutes différents types de dyscalculie. Elles ont toutefois subi un nombre important de critiques puisqu'elles mélangent différents aspects comme la nature des difficultés (l'anarithmie¹⁰), l'origine de la dyscalculie (difficultés spatiales, trouble de l'attention) ou des sous-types décrits comme résultant d'autres troubles (aphasie). L'INSERM (2007) emploie les termes de classifications « composites » et « hétérogènes » pour les caractériser et constate leur intérêt limité. En effet, elles ne s'appuient pas sur une théorie explicative du trouble et sont le résultat d'une analyse succincte des processus cognitifs à la base des erreurs observées.

Les classifications anatomo-fonctionnelles ont été développées en grande partie par l'auteur Rourke (Rourke & Finlayson, 1978 ; Rourke & Strang, 1978 ; Rourke, 1993, Rourke & Conway, 1997, cités par l'INSERM, 2007 et Van Hout, Meljac & Fischer, 2005). Rourke et ses collègues distinguent deux grands types de dyscalculie. Leur classification se construit à partir d'un cadre théorique d'influence piagétienne.

Le premier type de dyscalculie correspond à des déficits verbaux révélant un dysfonctionnement de l'hémisphère gauche. Les enfants de ce groupe présentent des troubles du langage, de la lecture et de l'orthographe avec de meilleures performances en arithmétiques même si celles-ci restent médiocres. Ils présentent également un déficit primaire dans les procédures phonologiques.

Le second type est basé sur des déficiences non verbales provenant d'atteintes précoces altérant l'hémisphère droit. Ceux qui appartiennent à ce groupe ont des déficits fondamentaux dans le domaine tactile et perceptivo-visuel ainsi qu'au niveau des activités psychomotrices complexes (Van Hout *et al.*, 2005). Plus concrètement, les difficultés se traduiraient par des

¹⁰ Concerne les difficultés dans le calcul lui-même plutôt associées à des lésions de l'hémisphère gauche.

erreurs commises dans les opérations à cause de problèmes d'organisation spatiale, des fautes d'inattention dues à la négligence de certains détails visuels, des oublis d'étapes dans les procédures de calcul (les retenues par exemple) ainsi que des difficultés à passer d'une tâche à l'autre. L'INSERM (2007) ajoute les difficultés suivantes au second groupe de Rourke : des troubles graphomoteurs et des insuffisances de jugement et de raisonnement.

De nombreux auteurs vont mettre à mal les descriptions de Rourke (Aram & Ekelman, 1988 ; Share *et al.*, 1988 ; Lewis *et al.*, 1994 ; Dowker, 1998, cités par l'INSERM, 2007). La pertinence de sa classification sera mise en doute. Elle reste toutefois une théorie importante et influente.

Les classifications précédentes reposent sur des analyses cliniques et une investigation des processus intellectuels reposant sur les tests d'intelligence comme le WISC. Les classifications cognitives quant à elles se basent sur des distinctions introduites par la psychologie cognitive concernant les différents processus qui sous-tendent les activités numériques.

Les diverses classifications montrent certaines ressemblances, car au fil des années certains sous-types se recoupent (dyscalculie sous-type arabe, Von Aster, 2000 et dyscalculie du traitement numérique, Temple, 1992, cités par l'INSERM, 2007). Chaque proposition constitue une pierre à l'édifice, mais les travaux sont encore faibles dans ce domaine. De plus, les classifications découlent de divers courants bien distincts. De nouvelles recherches sont alors nécessaires et permettront peut-être d'établir un jour une unique classification qui satisfera l'ensemble de la communauté des chercheurs. Même si les différents profils ne sont pas unanimement définis, un repérage, un dépistage ainsi qu'un diagnostic doivent être menés afin d'aider les enfants présentant un trouble le plus précocement possible. En effet, plus l'intervention sera mise en place précocement plus elle sera bénéfique (Sousa, 2010).

5. Repérer, dépister, diagnostiquer

Repérer

Le repérage est « l'action de percevoir un élément, un signe, un comportement inhabituel, inapproprié ou inattendu chez un individu, comparé à ce que l'on observe habituellement chez les autres dans les mêmes conditions » (Académie de Versailles 2007, p.8). Il peut être fait par n'importe quelle personne dans l'entourage de l'enfant. Ce sont bien souvent les parents qui se rendent compte les premiers de la présence de difficultés d'apprentissage chez leur

enfant. Dans ce cas, ils peuvent rencontrer le maître pour partager leurs observations et prendre une décision. Il se peut également que l'enseignant ait des doutes et contacte les parents pour en discuter. Le médecin scolaire/de famille, le pédiatre, les éducateurs-trices de la petite enfance ainsi que les puéricultrices sont également des acteurs potentiels de la phase du repérage.

Pistes et outils pour le repérage scolaire

L'école est un lieu privilégié pour le repérage. En effet, les enseignants connaissent les niveaux de développement par lesquels doivent passer les enfants dans les différentes matières. Ils savent alors quelles sont les étapes successives pour atteindre tel degré de connaissance et sont donc bien placés pour déceler les premières difficultés et les blocages rencontrés par les enfants (Sousa, 2010).

Sousa (2010) s'est penché sur les élèves présentant des difficultés en mathématiques quelle qu'en soit leur origine : environnementale ou résultant d'un trouble de l'apprentissage. Il propose aux enseignants des pistes de repérage de ces difficultés et d'interventions.

Il rappelle tout d'abord l'importance de repérer le plus tôt possible la présence de difficultés afin de mettre en place une intervention. En effet, plus celle-ci sera mise en place précocement plus elle sera bénéfique. Il cite à ce propos une étude de Fuchs *et al.*, (2005), qui révèle l'efficacité de la mise en place d'un tutorat intensif auprès d'élèves de 3P (Harmos) en difficulté au niveau du calcul. À la fin de l'année ces derniers ont amélioré significativement leurs scores. Afin d'apporter des pistes d'interventions auprès de ces élèves, il est important de déterminer la nature du problème.

Repérage des difficultés en arithmétique pour le préscolaire et le primaire

L'enseignant peut déceler la présence de difficultés à l'aide des résultats aux épreuves, mais ceux-là ne permettent pas d'en identifier la source. Il existe certains tests pouvant définir plus précisément si les problèmes proviennent de déficiences liées à la mémorisation des tables, aux techniques de calcul ou encore au dénombrement.

Des mesures de repérage des difficultés en arithmétique (cf. tableau 6) pour le préscolaire et la 3P (Harmos) ont été définies dans le tableau suivant :

Tableau 6 : la description de mesures de repérage précoce en arithmétique (adapté de Sousa, 2010)

Domaines à tester	Tests
L'empan de la mémoire immédiate des chiffres	L'élève répète une séquence de chiffres en ordre ou à rebours.
La comparaison des grandeurs	L'élève choisit le plus grand de quatre nombres présentés visuellement ou verbalement.
Le nombre manquant	L'élève nomme un nombre manquant dans une séquence de nombre entre 0 et 20.
Le test de connaissance des nombres	L'élève passe un test qui constitue une mesure de base du sens des nombres.
La dictée de nombre	L'élève écrit des nombres qu'on lui dicte.
La lecture de nombres	L'élève lit des nombres entre 0 et 20 écrits en chiffres.
La discrimination de la quantité	L'élève détermine le plus grand de deux nombres écrits en chiffres.

Repérage des difficultés en arithmétique pour le secondaire

Sousa (2010) s'appuie ensuite sur d'autres études (Augustyniak, Murphy & Phillips, 2005 ; Sharma, 2006, cités par Sousa, 2010) afin de repérer des difficultés en arithmétique au-delà du primaire. Il y aurait cinq facteurs pouvant affecter l'apprentissage des mathématiques. Ils constituent chacun un outil de repérage des difficultés d'apprentissage de procédés mathématiques.

Le tableau ci-dessous (cf. tableau 7) met en évidence cinq facteurs pouvant être source de difficultés en mathématiques. L'enseignant doit alors être attentif à ces cinq niveaux afin de déceler le plus rapidement possible les faiblesses de ses élèves qui pourraient mener à terme une dyscalculie.

Tableau 7: cinq facteurs d'évaluations des difficultés dans l'exécution de procédés mathématiques au secondaire (adapté de Sousa, 2010) :

Facteurs d'évaluation	Description et difficultés
1. Les compétences métacognitives ¹¹	« Devant une situation d'apprentissage, les élèves possèdent au départ des compétences métacognitives différentes, se situant entre élevées et très faibles, voire inexistantes » (Sousa, 2010, p. 152).
2. Le profil d'apprentissage en mathématiques	<p>Les élèves abordent les mathématiques avec un style d'apprentissage se situant sur un continuum dont les extrémités représentent les deux styles suivants (Augustyniak, Murphy & Philips, 2005 ; Farkas, 2003, Sharma, 2006, cités par Sousa, 2010) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - quantitatif : l'enfant préfère les entités à valeurs définies, fait appel à des approches procédurales pour la résolution de problèmes et privilégie le raisonnement déductif ; - qualitatif : l'enfant préfère les approches holistiques et intuitives, cherche des relations entre les concepts et les procédés, est un apprenant social et privilégie les aspects visuo-spatiaux de l'information mathématique.
3. Le langage des mathématiques	Le langage mathématique possède ses propres représentations symboliques, sa syntaxe et sa terminologie. Il peut alors être difficilement compris par les élèves.
4. Les habilités préalables	<p>Il existe sept habilités préalables ne relevant pas de compétences mathématiques, mais indispensables pour maîtriser des notions élémentaires telles que la numération et les opérations de base (Sharma, 2006, cité par Sousa, 2010) :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. suivre des consignes dans l'ordre donné ; 2. reconnaître les régularités ; 3. estimer le plus juste possible la quantité, la taille, la grandeur et le montant ; 4. visualiser mentalement des images et les manipuler ; 5. avoir un sens aigu de l'orientation et de l'organisation spatiale, de la droite et la gauche, de l'horizontalité et la verticalité, etc. ; 6. effectuer un raisonnement déductif (du général au particulier) ; 7. effectuer un raisonnement inductif (du particulier au général).
5. Les degrés de maîtrise de l'apprentissage	<p>Les recherches en sciences cognitives affirment que l'élève doit franchir six degrés de maîtrise pour apprendre véritablement les concepts mathématiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. faire des liens entre les connaissances nouvelles et les anciennes ; 2. utiliser du matériel afin de construire un modèle ou illustrer un concept ; 3. illustrer un problème avec un diagramme afin d'associer des éléments concrets à une représentation schématique ; 4. traduire un concept avec des symboles (signes d'opération, formules ou équations) ; 5. appliquer les concepts à des situations réelles ; 6. être capable d'enseigner le concept à d'autres ou de l'exprimer dans une épreuve écrite.

¹¹ Constituées des métaconnaissances (sur soi/tâche/stratégies) et des processus métacognitifs (planification, contrôle continu, évaluation finale)

Reprenons les différents facteurs en liens avec les précisions apportées par Sousa (2010). Pour les compétences métacognitives, l'enseignant doit déterminer le degré de compétences métacognitives de l'élève et les stratégies utilisées dans la résolution de problème. En l'observant et en lui posant des questions sur son comportement métacognitif, le professeur obtiendra des informations l'aidant dans le choix des futures notions à lui présenter.

Afin de considérer la présence des deux styles d'apprentissage (quantitatif ou qualitatif) des élèves et pour ne péjorer personne, l'enseignant peut présenter diverses stratégies pédagogiques pour que chacun y trouve son compte.

Concernant le langage mathématique, l'enseignant doit mentionner explicitement les termes liés à chaque opération afin de développer le vocabulaire mathématique de l'enfant. Par exemple, dire que *multiplier* 3 et 4 est égal à 12, que 3 *fois* 4 donnent 12, et que 12 est le *produit* de 3 et 4. De cette façon, le langage mathématique ne fera pas obstacle à la compréhension de l'enfant.

Les habilités préalables constituent une base des apprentissages mathématiques. Par exemple, un enfant qui ne serait pas capable de suivre des consignes dans l'ordre donné, aura des difficultés à effectuer une division qui nécessite de procéder par étapes séquentielles.

Les six degrés de maîtrise de l'apprentissage sont essentiels à l'acquisition des concepts mathématiques. Cependant, les enseignants évaluent presque uniquement que le degré six avec pour conséquence d'ignorer où se situe réellement la difficulté. Une solution serait alors de faire des évaluations distinctes pour chaque degré afin de mieux intervenir sur la difficulté une fois ciblée.

Sousa (2010) donne ainsi des pistes permettant à l'enseignant de repérer les difficultés en arithmétique. La détection des difficultés ne donne aucune information sur leur origine. Celle-ci peut être environnementale ou neurologique. Seul un professionnel pourrait poser un diagnostic. Selon l'origine, la prise en charge de l'enfant s'en verra différente.

Dépister

À partir du repérage il s'agit de « préciser la réalité d'un trouble, son profil et sa gravité » (INSERM, 2007, p. 548). Cette étape se réalise à l'aide d'outils et permettra de définir les épreuves complémentaires utiles pour affirmer par la suite le diagnostic ainsi que les soins et les actions pédagogiques à mettre en place. Le dépistage peut être réalisé par le médecin scolaire, le pédiatre, le psychologue scolaire ou le médecin traitant de l'enfant s'il est formé à la passation des tests.

La Batterie Rapide d'Évaluation des fonctions cognitives (BRECV) (Billard & Echenne, 2002) peut être utilisée comme un outil de dépistage permettant de confirmer ou d'infirmier le signalement d'un potentiel trouble du calcul. De plus, elle permettra de dresser un profil des difficultés de l'enfant afin de prescrire les évaluations supplémentaires nécessaires. Elle concerne les enfants âgés de quatre à neuf ans et sert à définir le caractère spécifique du trouble en se ciblant sur chacune des fonctions cognitives aussi bien verbales que non verbales.

Diagnostiquer

La dernière étape du processus est le diagnostic. Il fait appel aux compétences de multiples professionnels dans le but de réaliser des bilans et des tests étalonnés et adaptés à l'âge de l'enfant. Les outils utilisés ont pour objectif de confirmer le diagnostic révélé par les outils précédents.

Ce dernier type d'outil très spécialisé sera réalisé par le professionnel concerné : évaluation psychologique du fonctionnement psychique et cognitif par un psychologue, évaluation du langage oral et écrit par un orthophoniste [logopédiste], évaluation des fonctions graphiques et praxiques par un psychomotricien, ergothérapeute ou neuropsychologue, évaluation des fonctions attentionnelles et mnésiques par un neuropsychologue... (INSERM, 2007, p. 548)

Les outils diagnostiques évaluent des domaines d'apprentissage beaucoup plus variés que ceux du repérage et du dépistage. Ces derniers se focalisent presque entièrement sur les aptitudes du langage oral et écrit laissant de côté les domaines d'apprentissage du calcul, du graphisme, des fonctions attentionnelles, etc.

Un examen psychologique peut être réalisé afin de rendre compte des spécificités du trouble. Les échelles les plus connues sont celles de Weschler (WPPSI-R ET WPPSI-III) pour les enfants avant sept ans, celles du WISC-III ou WISC-IV pour ceux à partir de six ans et le subtest « calcul » du K-ABC. Aux mains d'un psychologue, elles ont pour fonction de dessiner un profil cognitif se traduisant par un Quotient Intellectuel (QI) et donneront des indications sur les aptitudes de logique, de raisonnement et d'arithmétique de l'enfant. De plus, elles décriront :

Le profil cognitif dans lequel s'inscrit le déficit en calcul, en particulier il déterminera les éventuels déficits en intelligence verbale et empan de chiffres, souvent associés à des difficultés de rappel des faits arithmétiques ou des difficultés avec le facteur verbal (comptine numérique, nom des nombres), ou les déficits non verbaux, souvent associés

à des dyscalculies spatiales. (INSERM, 2007, p, 561).

Ce qui intéresse le professionnel ce n'est pas le score du QI obtenu par l'enfant, mais de regarder les différents subtests afin de voir quelles sont les fonctions efficaces et celles qui sont altérées.

Une fois le diagnostic réalisé l'enfant pourra être pris en charge par les professionnels relatifs à son trouble. S'il présente alors une dyscalculie c'est le logopédiste qui le prendra en charge. En effet, ce professionnel se charge

Des troubles relatifs à la communication humaine. Il sera responsable de la prévention, de l'évaluation, du traitement et de l'étude scientifique des troubles relatifs aux fonctions associées à la compréhension et à l'expression du langage oral et écrit, de l'acquisition des structures logiques ainsi qu'à toutes les formes de la communication non verbale » (Legrand, 2012).

Si l'enfant présente également une dyspraxie et/ou une dysgraphie il pourra être suivi par un ergothérapeute et s'il présente un TDA/H associé un neuropédiatre, un pédiatre ou un pédopsychiatre pourront le prendre en charge (Legrand, 2012, Fondation TDAH-Insight, 2011).

L'outil diagnostique le plus ancien, mais très utilisé actuellement dans la pratique des logopédistes, est l'UDN-II (Meljac & Lemmel, 1999) d'inspiration piagétienne. Il cible des enfants entre 4 et 12 ans et analyse les capacités en logique, le développement de l'abstraction ainsi que les notions numériques. En revanche il ne prend pas en compte les aspects suivants :

- les facteurs verbaux (oral et écrit) ;
- la construction du nombre en code arabe ;
- les facteurs analogiques (notion de magnitude du nombre) ;
- le rappel des faits arithmétiques
- les différents transcodages (passage de l'oral à l'écrit et inversement).

Cet outil est exclusivement basé sur les théories piagésiennes et n'intègre alors pas les modèles plus récents de la neuropsychologie. D'autres outils plus modernes s'inspirent des modèles neuropsychologiques. Il s'agit du Numérical (Gaillard, 2000), du Tédi-math (Van Nieuwenhoven, Grégoire & Noël, 2001), ainsi que du Zareki-R (Von Aster & Dellatolas, 2005).

Le Numérical peut s'utiliser avec des enfants âgés entre 8 et 12 ans (sa validation en France est très limitée). Le Tédi-math quant à lui permet de bien décrire les déficits des enfants, mais ne concerne que les petits jusqu'à neuf ans. Le Zareki-R concerne les enfants de primaire.

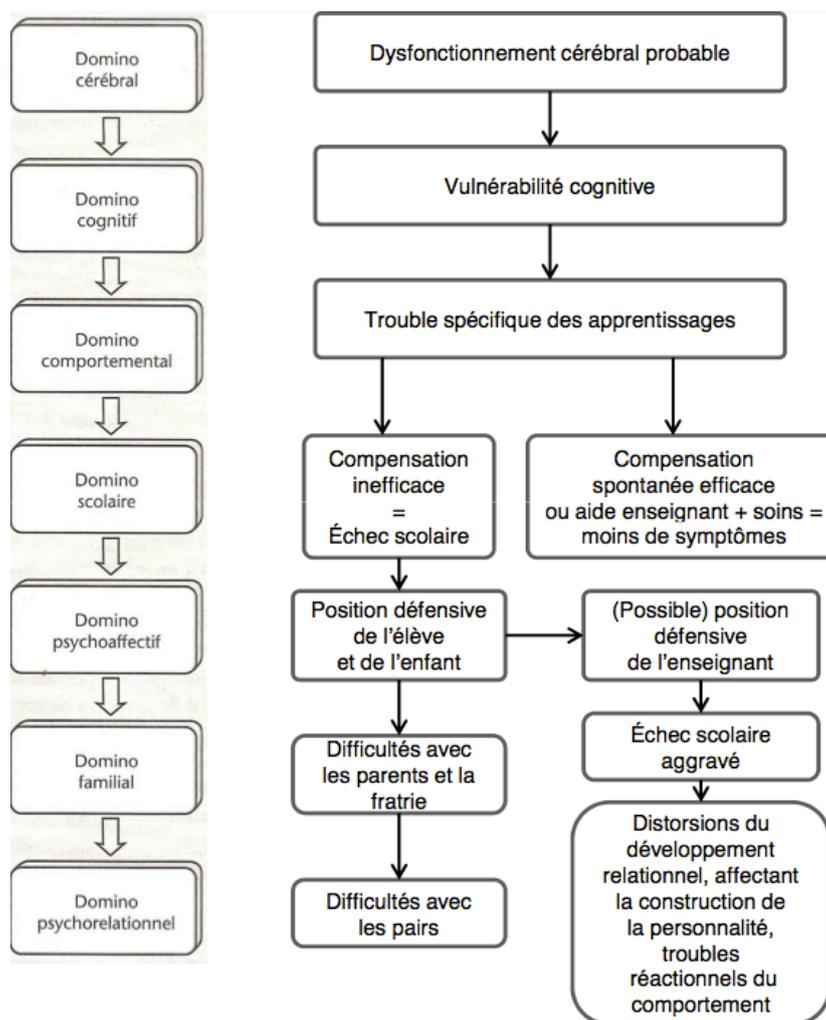
Chambrier (2012) liste les domaines analysés lors d'un bilan afin de cerner les difficultés pouvant faire partie d'une dyscalculie en prenant appui à la fois sur les théories constructivistes et le courant de la neuropsychologie.

Tableau 8 : domaines évalués lors d'un bilan d'une dyscalculie repris de Chambrier (2012)

Le comptage	Maîtrise de la chaîne numérique verbale avec des bornes (compter à <i>partir de</i> et <i>jusqu'à</i>), à l'endroit et à l'envers, par pas (par 2, par 10).
Le dénombrement	Principe de coordination entre les mots-nombres et le pointage ; d'ordre stable des mots-nombres dans la chaîne numérique ; de non-pertinence de l'ordre des objets dénombrés ; d'abstraction des caractéristiques physiques (tailles, couleurs, etc.) ; et de cardinalité.
Le transcodage	Lecture et production écrite des nombres, nécessitant la maîtrise du lexique et des règles de combinaison du système numérique arabe et oral.
Les systèmes numériques	Système en base 10, jugement de grammaticalité sur des mots-nombres, etc.
L'arithmétique	Différentes opérations de tailles variées, en prenant soin d'observer les stratégies (comptage à partir de 1 ou comptage à partir d'une des opérandes) et les supports de comptage (mental, verbal, digital).
Les opérations logiques	Conservation, sériation, classification, combinaison, inclusion.
L'estimation de la quantité	Ou <i>sens du nombre</i> : placement de nombres sur une ligne, estimation du total d'une collection de points, estimation qualitative en contexte...
La résolution de problèmes	Analyser ce qui pose problème à l'enfant : <ul style="list-style-type: none"> - parmi les caractéristiques des problèmes : leur type (changement, combinaison, comparaison) ; les informations à y rechercher (quantité initiale ou finale, une des parties ou le tout) ; - et parmi d'autres difficultés possibles : le vocabulaire mathématique, la planification des actions, la sélection des informations pertinentes, la compréhension du sens des opérations, etc.

Guilloux (2010) nous révèle l'importance de la prise en charge précoce de enfants présentant une dyscalculie afin d'éviter une succession d'échecs aux conséquences multiples et désastreuses. En effet, elle s'est intéressée aux répercussions des TSA sur les différents domaines de la vie d'un enfant. Elle les illustre à travers la métaphore des dominos [cf., figure 3].

Figure 3 : le schéma des dominos (Guilloux, 2009, p. 5)



Analysons le schéma ci-dessus en l'illustrant avec le cas de la dyscalculie. Le premier domino est le « domino cérébral ». Il s'agit du dysfonctionnement cérébral étant à l'origine du trouble « dys », donc de la dyscalculie. Guilloux précise qu'un « domino génétique » pourrait le précéder étant donné qu'elle défend l'origine génétique des TSA (Guilloux, 2009). Ce premier « domino cérébral » se trouve à la base d'une articulation successive entre divers domaines de la vie d'un enfant reflétant alors la complexité de son développement. La dyscalculie va avoir un impact sur les capacités de l'enfant à acquérir certaines connaissances et compétences dans le domaine de l'arithmétique. Il s'agit du « domino cognitif ». En effet, l'enfant peut éprouver de grosses difficultés à se représenter et à estimer des quantités, à résoudre des problèmes, ou encore à effectuer des opérations logiques. La dyscalculie pourra donc altérer différents domaines de l'arithmétique avec une plus ou moins grande sévérité selon les cas. Le domino suivant est le « domino comportemental ». Il peut se traduire par une

faible vitesse de comptage, de dénombrement des quantités ou toute autre activité en arithmétique. Selon le schéma de Guilloux (cf., fig. 3), vient ensuite le « domino scolaire ». La vulnérabilité cognitive et les problèmes comportementaux peuvent aboutir à un échec des mathématiques. En effet, certains enfants arriveront peut-être, grâce à certaines stratégies enseignées par le professeur ou le logopédiste, à compenser leurs difficultés de façon efficace. Cependant d'autres n'y arriveront pas et se retrouveront en échec scolaire. Cet échec peut avoir des répercussions au niveau psychologique de l'enfant. Guilloux évoque alors le « domino psychoaffectif » où l'enfant peut ressentir de l'énerverment et de la frustration dus à ses difficultés scolaires. Il peut alors adopter une position défensive face à l'enseignant qui pourrait en faire de même et qui aurait pour conséquence d'aggraver l'échec scolaire. S'en suivent ensuite de potentielles difficultés avec la fratrie et les parents : le « domino familial ». En effet, l'enfant peut se sentir non gratifiant scolairement et avoir alors peur de décevoir ses parents en leur montrant une image négative de son rôle d'élève. De plus, les parents peuvent créer des tensions supplémentaires soient en pointant et en accentuant les difficultés de leur enfant soit en essayant de le surprotéger. Finalement, le « domino psychorelationnel » concerne les difficultés que l'enfant pourrait éprouver avec les pairs pouvant ainsi entraîner des distorsions du développement relationnel, affectant la construction de la personnalité, et des troubles réactionnels du comportement (Guilloux, 2009).

À travers son schéma, Guilloux (2009) montre que l'évolution du trouble dépend de deux axes verticaux. Premièrement, un axe dit développemental où le trouble est rendu visible à l'école et qui évolue parallèlement aux apprentissages. Deuxièmement, un axe environnemental qui peut diminuer ou exacerber le trouble spécifique, ici la dyscalculie.

Guilloux (2009) nous confirme alors que malgré une cause neurologique des TSA, nous ne devons pas inhiber les facteurs environnementaux parce qu'ils jouent un rôle non négligeable sur le degré de sévérité du trouble. La chute des dominos peut cependant être arrêtée. À chaque domino des solutions existent afin d'accompagner au mieux possible l'enfant.

En effet, proposer des pistes à l'enseignant afin qu'il puisse mettre en place des aménagements scolaires pour l'élève « dys » lui permettraient d'éviter l'échec scolaire par le biais de l'apprentissage de stratégies lui facilitant l'accès aux principes mathématiques et lui donnant ainsi une chance de rattraper le niveau moyen exigé. De plus, la chute des dominos se verrait stoppée et les répercussions psychoaffectives, familiales et psychorelationnelles pourraient alors être amoindries.

Regardons alors plus précisément ce qui peut être mis en place afin de venir en aide aux enfants présentant des difficultés importantes en mathématiques ou une dyscalculie.

6. Traitement de la dyscalculie

Selon les conceptions (neuropsychologiques ou piagésiennes) les modalités d'intervention auprès des enfants présentant une dyscalculie seront différentes (Dionnet, 2012).

6.1. Selon l'approche neuropsychologique

Outils de rééducation informatiques

L'approche neuropsychologique se réfère aux résultats optimistes provenant de recherches sur la dyslexie qui ont montré la possibilité d'une prévention et d'une rééducation basées sur le fonctionnement du cerveau des enfants. Cette technique est depuis lors étudiée afin d'être appliquée pour des enfants présentant une dyscalculie. Molko, *et al.* (2004) croient en la possibilité d'une prise en charge rééduquant le sens élémentaire des quantités numériques de ces enfants. Ils se sont alors lancés dans un projet de rééducation par ordinateur pour des enfants entre huit et dix ans. Il s'agit d'un logiciel similaire au jeu de l'oie travaillant l'apprentissage du sens élémentaire des quantités de façon ludique.

Wilson et Dehaene (Wilson, 2006), ont également développé un logiciel de rééducation de la dyscalculie (La Course Aux Nombres). Ce programme s'inscrit dans le cadre d'un projet international de l'OCDE dont le but est de fournir aux enfants présentant une dyscalculie des outils informatiques de rééducation sur internet. Ils sont gratuits et accessibles dans le monde entier. Il s'agit d'une série d'exercices ludiques sous la forme d'un jeu. Le programme fait travailler le sens des quantités. L'outil a été testé dans le cadre du projet de l'OCDE, durant l'année scolaire 2004-2005, sur neuf enfants à raison d'une demi-heure par jour et cela pendant cinq semaines. Les enfants étaient testés avant et après la rééducation avec l'outil et comparés au groupe contrôle n'ayant pas suivi la rééducation. L'étude a révélé une amélioration significative des performances des enfants dans différentes tâches numériques telles que la comparaison de chiffres et de nuages de points, la soustraction et le subitizing (évaluation rapide de petits nombres) suite à la rééducation. Ces résultats sont encourageants et confirment l'optimisme des chercheurs concernant la plasticité cérébrale de l'enfant.

Vilette (2009) a développé un autre outil de remédiation, l'Estimateur. Il fait interagir les deux systèmes cérébraux impliqués dans les traitements numériques. Le système verbal, c'est-à-dire les représentations verbales et exactes du calcul numérique (qui traite les nombres symboliques (*oraux et arabes*) et le second système non verbal constitué des représentations analogiques et approximatives de la ligne numérique mentale qui donnent du sens aux premières (Vilette, 2009 ; Chambrier, 2012). Concrètement, le logiciel présente une ligne

numérique sur laquelle on demande aux enfants d'estimer le résultat de problèmes arithmétiques (additifs et soustractifs) à l'aide d'un curseur se déplaçant sur la ligne. Si l'enfant connaît d'emblée la réponse il la recherchera alors sur la ligne numérique en posant le curseur sur la réponse souhaitée. S'il ne la connaît pas ou commet une erreur il procédera alors par approximation en tentant d'estimer le résultat. Ainsi, ses approximations vont interagir avec ses représentations numériques exactes données dans le calcul demandé.

Cet outil a montré des effets positifs sur les enfants présentant une dyscalculie. En effet, leur compétence en arithmétique, leur habilité de comptage à rebours, leur lecture de nombre et leur comparaison de nombre à l'oral se sont vues améliorer par l'outil (Vilette, 2009).

Pour les difficultés de transcodage, Deloche, Seron et Ferrand (1989, cités par Lochy & Censabella, 2005, p. 97) ont conçu des programmes de rééducation lors d'une étude menée auprès de deux adultes. Dans le but d'une rééducation basée « sur les conceptions asémantiques du transcodage et fondée sur l'apprentissage de règles » ils ont élaboré un outil comprenant une liste de vocabulaire avec diverses couleurs associées à des positions (dizaines, unités).

Cet outil (français) de travail a produit de bons résultats auprès des deux patients qui ont améliorés leur performance et ont réussi à généraliser les règles apprises à de nouveaux nombres.

Les logiciels de rééducation sont de plus en plus nombreux. Cependant, peu d'entre eux ont été soumis à validation et nous manquons aujourd'hui de recul pour juger de leur efficacité (Fischer, 2009). De plus, il semblerait que dans la pratique logopédique de tels logiciels ne sont pas utilisés car les formations sur les troubles logico-mathématiques n'abordent pas ou peu l'existence de ce type d'outils.

6.2. Selon l'approche piagétienne

Prise en charge logopédique

Les logopédistes ayant suivis des formations, d'influence piagétienne, sur les troubles logico-mathématiques (GEPALM et Cogi'Act) utilisent dans leur pratique le matériel de rééducation reçu en formation. Ils vont alors privilégier la manipulation et la construction d'un matériel avec l'enfant. Ils vont également avoir recours à des outils comme l'UDN-II qui traite principalement les opérations logiques telles que la sériation, la classification et la conservation plutôt que les opérations arithmétiques (Wilson, 2006). Étant donné que la

dyscalculie au sens piagétien correspond à un retard d'acquisition des concepts mathématiques et arithmétiques la rééducation sera exclusivement basée sur les notions non ou mal construites chez l'enfant afin de lui permettre de rattraper un développement normal.

Chapitre 3 : les pistes pédagogiques préconisées pour l'école

Comme nous l'avons vu jusqu'à maintenant, la dyscalculie place l'enfant dans une grande difficulté, voire incapacité à répondre efficacement aux tâches scolaires demandées dans le domaine des mathématiques. Demander à ces élèves de refaire l'exercice dans les mêmes conditions pédagogiques ne sert à rien (Guilloux, 2009). En effet, les forcer à relire un énoncé qui ne fait aucun sens pour eux, en les maintenant immobilisés sur la même tâche pendant des heures, ne fera qu'augmenter leur frustration, leur dégoût ainsi que leur anxiété des apprentissages scolaires. Pour leur venir en aide il faut faire différemment, s'adapter à leurs forces et difficultés, être équitable. Guedin (2012) affirme qu'il n'existe pas de méthode de remédiation unique à proposer à tous les élèves en difficulté avec le nombre, mais des aides sur mesure, calquées sur les difficultés spécifiques de chaque enfant et reposant sur une méthodologie réfléchie.

Malheureusement, comme Fischer (2009) le dénonce, il existe un manque important au niveau de la recherche dans le domaine des aides pédagogiques nouvelles, efficaces et spécifiques pour les enfants présentant une dyscalculie. Il ajoute que la recherche s'est focalisée ces dernières années sur les causes du trouble laissant de côté sa remédiation. De ce fait, la littérature scientifique comporte peu de pistes pédagogiques concrètes d'aides à ces enfants. Certains auteurs (Brissaud, 2012, Diaz & Deruaz, 2012, Guedin, 2012) ont toutefois soulevé quelques pistes d'aides aux enseignants ainsi qu'aux élèves que nous allons alors présenter. Nous allons alors commencer par présenter les pistes pédagogiques les plus générales pour la dyscalculie, puis nous nous focaliserons sur des aides plus spécifiques liées aux différentes difficultés que peut rencontrer un enfant dyscalculique.

1. Une formation adaptée pour les enseignants

Dias et Deruaz (2012) mettent en avant le désarroi des enseignants ordinaires et spécialisés suisses face aux cas d'enfants présentant une dyscalculie. Leur expérience de formateurs d'enseignants leur a révélé un manque de connaissances suffisantes des enseignants dans le domaine du trouble faute de formation adaptée sur le sujet. De ce fait, ils se retrouvent démunis devant ces élèves ne pouvant leur proposer des outils professionnels de remédiation adéquats. Afin de répondre aux différentes problématiques concernant la prise en charge pédagogique et didactique de ces enfants, les auteurs ont mis sur pied un projet de formation. Celui-ci consiste en une série de conférences destinées à des enseignants et formateurs au

sujet des difficultés d'apprentissage en mathématiques et proposant une partie dédiée à la construction d'outils d'aides pour les enfants.

Duquesne-Belfais et Marchand (2012) s'accordent avec Dias et Deruaz (2012) sur la nécessité de former les enseignants sur la compréhension des difficultés de leurs élèves afin d'adapter leur pédagogie à leurs besoins.

2. Revoir les pratiques pédagogiques

Pour Brissiaud (2012), ce sont les pratiques pédagogiques qu'il faut revoir afin de favoriser le processus d'abstraction réfléchissante nécessaire à l'acquisition des différents concepts mathématiques. Comme nous l'avons dit plus tôt, il condamne les méthodes de comptage-numérotage qui provoquent l'échec scolaire en mathématiques et l'étiquetage de la dyscalculie. Il propose alors de refonder la pédagogie du calcul et des nombres à l'école.

Guedin (2012) incite à proposer dès la maternelle une pédagogie basée sur des activités fonctionnelles présentant le nombre dans des situations réelles faisant sens pour l'élève.

Remédiation

Guedin (2012) propose des solutions destinées aux enseignants afin de venir en aide aux enfants en difficultés dans le domaine des mathématiques. Son aide concerne alors tous les enfants, peu importe qu'ils soient appelés dyscalculiques ou atteints d'innumérisme.

Quels que soient la terminologie employée et les débats épistémologiques qui y sont liés, une pédagogie adaptée dans un contexte rassurant permet très souvent aux élèves en grande difficulté scolaire de (re)trouver le chemin des apprentissages, même lorsqu'ils présentent des troubles importants (Guedin, 2012, p. 581).

Dans le but de découvrir, construire et installer correctement le nombre, mais aussi d'éviter de laisser s'installer des difficultés de découverte et d'appropriation du nombre, elle propose aux enseignants des outils de remédiation ayant fait leurs preuves afin d'optimiser les manipulations mentales des quantités. En effet, selon elle, ce sont les enseignants les premiers concernés par les difficultés en mathématiques des élèves puisque c'est en classe qu'apparaissent les premières contrariétés face au nombre et c'est en classe qu'il va falloir y remédier.

La réussite de la remédiation repose sur trois principes : l'entrée multimodale, le principe d'exactitude des résultats et la nécessité de favoriser des liens cognitifs dans le domaine des mathématiques et de manière plus large, dans le parcours et la vie de l'élève. Nous aborderons

ici les deux premiers principes, le troisième sera décrit au point 4.8 « Aménagements matériels par type de difficulté, p. 60 »

L'approche multimodale repose sur le présupposé selon lequel la construction du nombre sollicite des compétences multisensorielles (langagières, perceptivo-motrices, émotions, gestuelles, etc. ; Guedin, 2012). Afin d'optimiser les apprentissages numériques à travers des stratégies multimodales, Guedin (2012) propose alors d'utiliser la ligne numérique comme support de travail. Cette dernière favorise un appui à la fois visuel, moteur et langagier pour les enfants en difficultés en mathématiques.

L'auteure (2012) explique que cette stratégie remédiate n'est nécessaire qu'au début des apprentissages. Elle est importante à mettre en place précocement afin de permettre aux enfants d'attribuer « du sens aux gestes et aux routines orales qui seront épurés par la suite pour ne recourir éventuellement qu'au visuel » (p. 583).

Selon le deuxième principe de la remédiation, Guedin (2012) encourage les résultats corrects et la réussite des enfants dans le but de favoriser leur confiance en leurs propres capacités, condition nécessaire à l'accès à la mentalisation des opérations sur le nombre.

Guedin (2012) affirme qu'en respectant ces deux principes de remédiation, les enfants pourront se « réconcilier » avec le raisonnement abstrait et renouer avec le plaisir et l'envie d'apprendre. De cette façon, ils pourront contourner leurs difficultés et acquérir les principes attendus.

Cette démarche n'a aujourd'hui pas encore été testée auprès de populations différentes. Ces outils n'ont à ce jour pas encore reçus de validation.

3. Collaboration famille-enseignant-logopédiste

L'enfant se retrouve bien souvent pris en charge par différents acteurs. En effet, il y a d'abord ses parents et sa famille qui sont les premiers témoins de ses difficultés, mais aussi son enseignant et finalement son logopédiste s'il est suivi. Il est alors important que ces derniers collaborent afin de partager leur expertise réciproque et d'instaurer de réels échanges constructifs pour chacun.

La collaboration entre les divers partenaires permettra aux différents acteurs d'avoir une meilleure visibilité de l'état de l'enfant et évitera des malentendus.

Chambrier (2012) évoque la dimension de la collaboration entre l'enseignant et le logopédiste. L'auteur explique qu'il est bénéfique pour l'enfant d'avoir une certaine

continuité entre les activités scolaires et celles proposées en rééducation. C'est-à-dire qu'utiliser et reprendre des supports vus en classes lors de la rééducation permettra à l'enfant de percevoir une certaine cohérence entre les apprentissages. De cette façon, il se rendra mieux compte de ses progrès en classe rendus possibles par la thérapie. Bosse (2004) préconise également une collaboration entre les parents et les enseignants afin de créer un lien entre l'école et la maison. Bien que cette auteure propose des pistes d'aides pour les enfants dyslexiques, nous pensons intéressant d'en soulever certaines puisqu'elles sont suffisamment générales pour s'appliquer à un enfant présentant une dyscalculie. En effet, elle propose une collaboration au niveau des devoirs. L'enseignant de son côté donne les devoirs en classe et vérifie que l'enfant n'ait pas eu, par exemple, de difficultés au niveau de l'écriture des nombres en chiffres en recopiant les devoirs dans son carnet. Il donne également des renseignements précis à l'attention des parents sur ce qu'ils pourraient revoir et retravailler à la maison avec leur enfant. Les parents quant à eux aident l'enfant à réaliser ses devoirs à domicile le soulageant au niveau des tâches coûteuses en fonction de ses difficultés spécifiques. Bosse (2004) suggère aussi l'utilisation d'un cahier de liaison. Celui-ci favoriserait les échanges entre l'enseignant et les parents et leur permettrait de s'informer mutuellement de l'évolution des apprentissages de l'enfant, mais aussi de transmettre toute autre information (questionnements, avancées logopédiques, etc.).

L'auteure évoque finalement l'élaboration d'un projet individualisé réalisé conjointement entre le logopédiste, les parents, l'enseignant et l'enfant afin d'établir une réelle collaboration. Ce projet inciterait les partenaires à échanger autour de l'enfant.

4. Les adaptations pédagogiques à mettre en place au sein de la classe

4.1. Un travail d'explicitation et d'acceptation

Bosse (2004) évoque une étape importante à mettre en place au sein de la classe avant de proposer des adaptations pédagogiques pour les enfants présentant une dyslexie. Bien que nous nous intéressions aux enfants dyscalculiques, son idée peut toutefois être reprise pour notre population et même pour tout autre enfant en situation de handicap. En effet, l'auteure insiste sur la nécessité d'effectuer un travail de réflexion et d'explicitation en classe sur les différences et le respect des autres. Montrer, par exemple, qu'il existe des différences dans la manière d'apprendre favorisera une meilleure compréhension et une tolérance des élèves face aux adaptations pédagogiques proposées à certains de leurs camarades. De ce fait, les

aménagements seront perçus sans ambiguïtés de la part des autres élèves qui auront développé un esprit d'entraide et de soutien grâce aux discussions menées en classe. Afin que les adaptations pédagogiques soient efficaces elles devront alors être non seulement acceptées et comprises par tous les enfants, mais aussi par celui concerné par le trouble. Ce dernier sait généralement pourquoi il a besoin d'une aide particulière, mais il est important que l'enseignant l'informe qu'il est au courant de ses forces et faiblesses et qu'il va alors lui venir en aide. En effet, « l'adaptation ne doit pas être vécue par l'enfant comme une contrainte dévalorisante » (Bosse, 2004, p. 242).

4.2. L'organisation du travail et les aides pédagogiques

Crunelle (2006) propose certaines pistes d'adaptations pédagogiques pour des enfants présentant une dyslexie que nous pouvons reprendre pour des enfants présentant une dyscalculie. En effet, tous deux peuvent démontrer des problèmes de concentration puisque leur trouble leur demande de faire des efforts continuels et importants chaque fois qu'ils doivent répondre à une tâche faisant appel aux habilités altérées par leur TSA. De ce fait, l'auteure propose d'offrir un cadre sécurisant à ces enfants. C'est-à-dire en les plaçant de préférence au premier rang et pas du côté de la fenêtre afin d'optimiser leur concentration. Bosse (2004) propose également de limiter les objets sur le bureau de l'enfant dans le but d'éviter toute distraction. Il faudrait alors l'autoriser à garder le strict nécessaire pour éviter qu'il joue ou fasse tomber le matériel.

Au niveau de l'organisation, un temps supplémentaire peut également aider l'élève à terminer une activité ou un exercice de façon plus sereine (DIP, 2009). Étant donné que le trouble rend déjà très coûteuse la réalisation de chaque exercice l'enfant risque de commettre beaucoup d'erreurs si en plus il doit se dépêcher. Plus de temps peut également lui permettre de relire son travail et d'y apporter des corrections si besoin. Il est également possible d'adapter les quantités des activités à effectuer. Autrement dit, demander moins, mais privilégier la qualité. La directive propose aussi d'aider l'élève à organiser son travail. Par exemple, l'enseignant peut découper la tâche en plusieurs étapes, déterminer des priorités afin de guider l'enfant dans la réalisation de son travail.

La lecture des consignes et/ou la vérification de la compréhension par une tierce personne est aussi une mesure proposée afin de voir si l'enfant attribue du sens à ce qui lui est demandé et s'il sait par conséquent comment procéder pour répondre au problème posé.

4.3. L'évaluation

Chambrier (2012) affirme qu'on ne peut pas demander à un élève présentant une dyscalculie de passer une évaluation dans les mêmes conditions que ses camarades. Selon elle, il faut organiser le milieu de l'enfant en lui proposant des aménagements qui lui permettront de révéler ses acquis tout en diminuant l'impact de son trouble. Par exemple, le temps supplémentaire pour les activités écrites peut également être proposé pour les évaluations. Réduire la longueur de l'examen peut aussi être une alternative. En effet, au lieu de proposer à chaque fois plusieurs exercices testant de mêmes objectifs, l'enseignant peut décider de donner un exercice par objectif afin de raccourcir l'épreuve pour que l'enfant ait plus de temps et donc moins de stress pour répondre aux problèmes posés sans laisser de côté tel ou tel contenu. Par exemple, si l'enfant a des difficultés visuo-spatiales, l'enseignant peut lui demander de réaliser une seule opération en colonne au lieu de plusieurs afin d'éviter d'épuiser toutes ses ressources mentales sur cette tâche qui lui est très coûteuse. L'idée est toujours de réduire la quantité au profit de la qualité.

A Genève, la directive du DIP (2009) aborde la question de la promotion et de la certification de l'élève dys. Elle rappelle tout d'abord qu'il est, de manière générale, astreint aux mêmes exigences de promotion répondant à l'atteinte d'objectifs du plan d'étude. Cependant, des cas d'exception peuvent être accordés : « un renoncement temporaire à la maîtrise de certains objectifs desdits plans d'étude, particulièrement dans le domaine technique des langues, à condition que ces aménagements soient explicites et fassent l'objet d'un bref commentaire dans le bulletin scolaire explicatif de l'élève. Dans ces conditions, les bulletins scolaires comporteront la phrase suivante: "L'élève a bénéficié d'aménagements dans le cadre de l'évaluation en français (ou autre...)" » (Directive, 2009, p.4).

4.4. Les devoirs

L'enseignant peut également donner des devoirs individualisés à l'enfant en fonction de ses difficultés propres afin de revoir les notions qui lui posent problème. Le Service médico-pédagogique (2010) propose également des aménagements pour venir en aide aux enfants dyslexiques concernant les devoirs. Nous pouvons reprendre certaines pistes générales afin de les appliquer aux cas d'enfants dyscalculiques. En effet, ils proposent de diminuer la quantité de devoirs à effectuer lorsque l'enfant en ressent le besoin ou encore de fixer un temps maximum de réalisation des devoirs à faire afin de privilégier la qualité et non la quantité.

4.5. L'appui

Un appui individualisé peut être bénéfique à l'enfant afin de retravailler certaines notions non comprises en classe.

Les mesures pédagogiques décrites jusqu'à présent peuvent donc être appliquées à tout enfant présentant une dyscalculie de par leur généralité. Toutefois, au niveau du matériel nous pouvons décrire plus précisément un type de matériel pour telle difficulté spécifique en mathématiques de l'enfant.

4.6. Aménagements matériels par type de difficulté

Difficultés au niveau du processus d'abstraction réfléchissante

Vigier (2012) propose également des pistes pour venir en aide aux enfants en grandes difficultés en mathématiques. Selon lui, il faudrait mettre en pratique certaines idées d'auteurs « constructivistes ». Pour ces derniers, c'est le processus d'abstraction réfléchissante (représentation mentale) qui fait défaut chez les élèves en difficulté numérique ou mathématiques. En effet, ils auraient beaucoup de peine à se représenter mentalement les différentes données de diverses situations mathématiques (calcul, résolution de problèmes, etc.). Il faudrait alors conduire des pistes pédagogiques à ce niveau (Fischer, 2009, Vigier, 2012). C'est-à-dire utiliser des outils concrets, informatiques ou non, afin d'améliorer les compétences en calcul chez ces enfants. Vigier (2012) se focalise sur la piste des tableaux comme outils favorisant la représentation mentale. Selon lui, ceux-ci permettraient aux enfants de construire différentes notions comme la multiplication, la proportionnalité et la division en favorisant une vision globale du problème demandé. Vigier (2012) explique que la résolution d'un problème mathématique (même très simple) demande toute une série d'étapes à réaliser mentalement afin de pouvoir y répondre. Par exemple, l'enfant va devoir lire le problème, comprendre la situation, repérer la question, etc., et cela pouvant aller jusqu'à une vingtaine d'étapes. À chaque étape de cette longue procédure, une erreur d'interprétation peut se glisser et mener à une réponse finale erronée. Demander alors à un élève en difficulté de répondre à une telle activité sans lui avoir enseigné une technique appropriée auparavant « revient à lui faire croire qu'il est possible d'"embrasser", par la pensée, un paysage mathématique complexe, en une image nette unique » (Vigier, 2012, p. 516). La solution proposée par l'auteur est alors de présenter à l'enfant les diverses données des différents

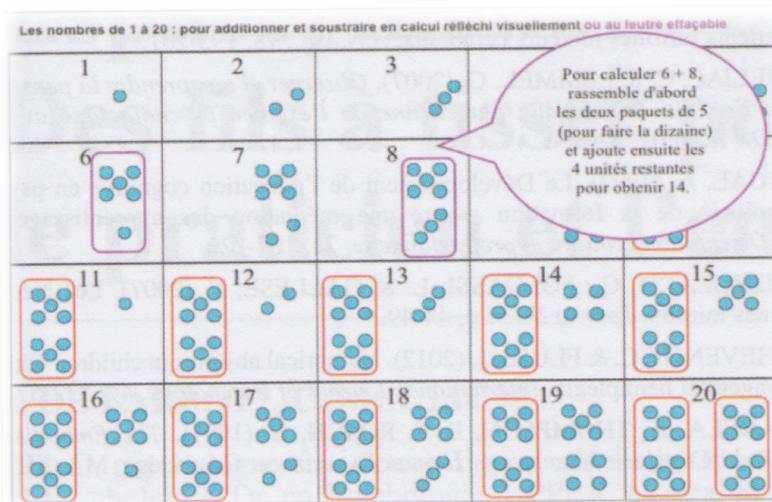
problèmes dans des tableaux afin de faciliter la longue procédure et lui permettre d'avoir une vue d'ensemble sur le problème. Cette technique devrait alors sécuriser son raisonnement.

Afin de vérifier cette démarche, Vigier (2012) l'a expérimentée sur un échantillon de 629 élèves français en grande difficulté en calcul. L'étude s'est étendue sur trois années scolaires : 2009-2010, 2010-2011 et 2011-2012. En leur proposant une pédagogie basée sur l'utilisation systématique de tableaux afin de mobiliser leur attention, ces élèves ont montré d'importants progrès. Ils ont grâce à cette aide pu surmonter leurs difficultés d'abstraction.

Les résultats ont révélés que ces élèves provenant de collège, de Sections d'Enseignement Général et Professionnel Adapté¹² (SEGPA), du lycée professionnel et de Centre de Formation d'Apprentis (CFA) ont progressé au point de rattraper le niveau obtenu par des élèves sans difficulté de fin de collège. L'étude montre alors que l'utilisation de tableaux est bénéfique pour ces jeunes en échec scolaire.

Guedin (2012) proposait un outil de remédiation reposant sur trois principes afin d'optimiser les manipulations mentales des quantités. Son dernier principe constitue un aménagement pédagogique matériel. En effet, il propose d'aider l'enfant à établir des liens entre les différentes situations en mathématiques avec un outil (cf., figure 4) qui repose sur la présence de liens cognitifs entre les activités numériques dans le but de renforcer la logique du nombre.

Figure 4 : des constellations pour additionner (Guedin, 2012, p. 585)



¹² Le SEGPA accueillent des élèves présentant des difficultés d'apprentissage graves et durables. Ils ne maîtrisent pas toutes les connaissances et compétences attendues à la fin de l'école primaire, en particulier au regard des éléments du socle commun.

Cet outil réunit les quantités entre 1 et 20 illustrées par des points de constellation. Il doit être laissé à disposition de l'élève lors de toutes les activités de calcul réfléchi afin de lui permettre de se créer des images mentales efficaces grâce au travail sur des quantités organisées et perceptibles le temps d'en assimiler les concepts sous-jacents. Plus concrètement, l'outil permet de calculer correctement (des additions ici, mais aussi des soustractions) en soulageant la mémoire de travail et en contournant les difficultés de manipulation et de mentaliser ensuite ces résultats corrects. Le but de l'outil est de créer « des passerelles conceptuelles entre des situations mathématiques variées » (Guedin, 2012, p. 585) qui font appel au calcul réfléchi afin de favoriser l'accès à l'abstraction.

Guedin (2012) affirme qu'en respectant ce principe de remédiation, les enfants pourront améliorer leur processus de raisonnement abstrait

Difficultés avec les nombres, la numération et les calculs

Quels sont les outils pédagogiques pour les élèves en difficultés avec la numération ? Pour les enfants présentant un déficit du sens des nombres (dyscalculie primaire) une bande numérique peut leur être proposée durant toute l'école primaire. Helayel et Causse-Mergui (2011) et Guedin (2012) ont soulevé l'utilité de ce support de travail comme outil de découverte et d'appropriation du nombre ainsi que comme moyen de contournement de leurs difficultés.

Elle permet aux élèves, en s'appuyant sur leur connaissance de la suite orale et sur le principe de correspondance terme à terme, de trouver l'écriture chiffrée des premiers nombres. Il leur suffit de réciter la suite, de faire correspondre une case avec un mot, la dernière case permettra de trouver l'écriture chiffrée du dernier mot nommé (Helayel & Causse-Mergui, 2011, p. 89).

En effet, une manipulation régulière de cette bande numérique constitue une aide pour la construction d'une image mentale de la suite des nombres permettant de les mettre en relation les uns avec les autres, mais aussi de les organiser. Les auteures suggèrent que chaque enfant en classe doit posséder sa propre bande numérique en plus de celle affichée par l'enseignant sur le mur ou au tableau. De cette façon, il pourra s'y référer aussi longtemps qu'il en aura besoin et finira petit à petit par s'en détacher. Helayel et Causse-Mergui (2011) proposent diverses utilisations de cette bande afin d'amener à de multiples apprentissages. Par exemple replier la bande en accordéon par dizaine (pli de 1 à 9, puis de 10 à 19, etc.) fait apparaître la règle des changements à 10, ou bien faire colorier à l'enfant tous les nombres d'une couleur et tous les chiffres d'une autre, ou encore lui proposer de colorier d'une certaine couleur tous

ceux commençant par 1 et d'une autre couleur ceux qui commencent par 2, ainsi de suite, sont des aides visuelles facilitant le repérage en cas de difficultés visuo-spatiales.

Afin de travailler la numération, Helayel et Causse-Mergui (2011) proposent également d'utiliser des tableaux de nombres afin de permettre aux enfants de comprendre la logique d'écriture des nombres. Comme pour la ligne numérique, un tableau devrait être affiché en classe par l'enseignant et un, rempli par l'élève, devrait rester à sa disposition.

Afin d'aider les enfants dans le dénombrement de plus grands nombres on peut leur proposer un matériel qui les aide à comprendre l'aspect positionnel de notre système (le groupement par 10 et les échanges : 10 unités = 1 dizaine, 10 dizaines = 1 centaine, etc.). Helayel et Causse-Mergui (2011) font référence à du matériel comme des allumettes, des bâtonnets d'esquimaux, des marrons, etc., bref des objets avec lesquels l'enfant pourra faire des groupements, les défaire, les refaire et les garder auprès de lui lors d'activités ou d'épreuves.

Les mêmes auteures évoquent le dictionnaire des nombres comme outil d'aide au transcodage (passer de l'écriture chiffrée à l'écriture avec des mots et inversement). Il pourrait être construit avec les élèves au fur et à mesure de leur avancée dans leurs apprentissages mathématiques. Il s'agirait alors d'inscrire sur une première page les nombres de 1 à 9 en chiffres en colonne avec leur traduction en lettres à côté (1 → un), puis de 11 à 19 sur une autre page et ainsi de suite en fonction de leur niveau.

Tableau 9 : dictionnaire des nombres (Helayel et Causse-Mergui, 2011, p. 87)

1	un	11	onze
2	deux	12	douze
3	trois	13	treize
4	quatre	14	quatorze
5	cinq	15	quinze
6	six	16	seize
7	sept	17	dix-sept
8	huit	18	dix-huit
9	neuf	19	dix-neuf

Chambrier (2012) propose également un support de transcodage pour aider l'enfant lors des tâches de dictée de nombres.

Tableau 10 : support de transcodage repris de Chambrier (2010, p. 37)

(1)		(1)		
2		2		
3		3		
4		4		
5	« mille »	5	« cent »	« ante »
6		6		
7		7		10
8		8		sauf : 20
9		9		80

Ces différents outils d'aide à la numération peuvent également accompagner l'enfant à la maison pour l'aider à réaliser ses devoirs, mais aussi chez son logopédiste s'il est suivi afin de travailler sur un même support. Ils constituent des aménagements pédagogiques pouvant aider l'élève au quotidien dans son appropriation du nombre et pourraient également l'accompagner lors des épreuves.

Plusieurs auteurs considèrent que la dyscalculie est une manifestation secondaire de certains déficits cognitifs généraux et/ou élémentaires (Geary, 2005, INSERM, 2007, George, 2010, Sousa, 2010). Différentes habilités cognitives déficitaires pourraient engendrer une dyscalculie telles que la mémoire de travail et les habilités visuo-spatiales.

Troubles des habilités visuo-spatiales

Les enfants présentant une dyscalculie de type secondaire (selon les théories de la neuropsychologie) peuvent avoir diverses habilités cognitives déficitaires telles les habilités visuo-spatiales. Certains auteurs (Chambrier, 2012 ; Crouail, 2008) proposent des aménagements pédagogiques pour ce type de difficulté.

Par exemple, afin de permettre aux enfants de différencier les unités, dizaines, centaines, et milliers lors d'opérations posées en colonne, du papier quadrillé et/ou des colonnes de différentes couleurs pourraient leur être proposé (Chambrier, 2012). De cette façon, des erreurs au niveau du traitement spatial comme un calcul erroné à cause d'un mauvais alignement des chiffres pourraient être évitées. Des surligneurs peuvent également leur être autorisés. Pour faciliter le traitement spatial en géométrie Chambrier (2012) suggère de mettre

des points de repère sur les différents instruments (règle, rapporteur, équerre, etc.) utilisés par les enfants afin d'optimiser leur utilisation

Troubles au niveau de la mémoire de travail et de la mémoire à long terme

Certains enfants présentant une dyscalculie de type secondaire peuvent avoir une faiblesse au niveau de la mémoire de travail. Afin de leur permettre d'atteindre un taux de réussite suffisant dans les activités requérant cette habilité, divers outils et supports peuvent être mis à leur disposition. En effet, afin d'éviter une surcharge de la mémoire de travail et de permettre à l'enfant d'orienter son coût mental au profit d'autres acquisitions, on peut lui autoriser l'utilisation d'une calculatrice, des tables d'additions et de multiplications, de la ligne numérique et d'un tableau des nombres (Chambrier, 2012).

La littérature propose encore aujourd'hui peu d'aménagements spécifiques pour les enfants présentant une dyscalculie, ni de réponses au niveau de leur efficacité. En revanche, il y en a beaucoup plus au sujet de la dyslexie. En effet, Michel et Felber (2012) révèlent une présence beaucoup plus importante d'études sur les aménagements pédagogiques mis en place pour des élèves présentant une dyslexie. Ces auteurs citent différentes études (Gombert et Roussey, 2007, Gombert *et al.*, 2008, Jacquier-Roux *et al.*, 2009, Martinet et Hauser, 2012) qui se sont penchées sur l'efficacité de certains aménagements pédagogiques. Ce constat nous pousse alors à chercher des réponses directement auprès des acteurs concernés.

4.7. Contexte genevois

Il est important de savoir que le traitement logopédique de la dyscalculie, à Genève, n'est pas pris en charge par le Département de l'Instruction Publique (DIP) comme le sont les autres « dys » (Chambrier, 2012). Ce sont les parents qui doivent financer les séances de rééducation. Si l'enfant a une comorbidité des troubles, il pourra alors, lors des séances de rééducation, bénéficier également d'aides pour les mathématiques puisque ces séances seront prises en charge par l'état. Dans le cas d'une dyscalculie pure, apparemment peu courante selon Fischer (2009), les parents devront assumer entièrement les frais.

À Genève, le Département de l'Instruction Publique (DIP) a mis en place en 2009 une directive concernant les aménagements scolaires. Celle-ci se nomme « Aménagements scolaires pour des élèves souffrant de dyslexie-dysorthographe, dyscalculie, dysgraphie, dyspraxie ». Elle concerne les trois degrés d'enseignement à savoir l'École primaire, le Cycle

d'orientation et le Post obligatoire. Les aménagements sont adaptés selon le niveau d'enseignement. La directive met en avant deux objectifs principaux :

« 1. Définir les rôles et les responsabilités de chacun des acteurs dans l'accueil dans les écoles genevoise d'élèves souffrant de dyslexie, dysorthographe, dyscalculie, dysgraphie ou dyspraxie.

2. Établir la liste des aménagements particuliers qui peuvent être mis en place par les enseignant-e-s qui accueillent ces élèves dans leurs classes » (DIP, 2009, p. 1)

Selon le DIP, les aménagements permettent d'une part de considérer la présence du trouble, mais surtout d'amoindrir les difficultés de l'enfant voire de les contourner en lui proposant des appuis matériels et pédagogiques adaptés à ses besoins et à la sévérité de son trouble. En effet, la présence d'un trouble va empêcher l'enfant d'automatiser certains apprentissages ou outils (calculer, lire, écrire, etc.) lui étant indispensables pour accomplir son rôle d'élève. De ce fait, les tâches scolaires faisant appel à ses habilités déficitaires lui coûteront toutes ses ressources attentionnelles et cognitives le fatiguant énormément. De ce fait, il ne lui restera que très peu d'énergie mentale à allouer à la compréhension, à la réflexion et au raisonnement (Pouhet, 2011). Si rien n'est alors mis en place pour aider l'enfant, celui-ci n'aura pas les ressources nécessaires pour répondre à l'exercice demandé.

Le comité rédactionnel du DIP ajoute que la tolérance concerne le domaine touché par le trouble dys, pour les autres l'enfant est astreint aux mêmes exigences et objectifs d'apprentissage. Il rappelle également que le but n'est pas de restreindre le travail à fournir, mais de proposer une aide équitable à l'enfant afin de lui éviter l'échec scolaire et une possible marginalisation. Les aménagements peuvent porter sur différentes dimensions scolaires.

Les aménagements listés dans la directive sont regroupés selon quatre grands axes : l'organisation et les aides pédagogiques, le matériel, l'évaluation et l'appui.

Pour bénéficier de ces mesures, les parents et l'enfant doivent adresser au Secrétariat de la Pédagogie Spéciale (SPS) un dossier comprenant des formulaires et les rapports du professionnel qui suit l'enfant.

Les mesures évoquées par la directive sont générales aux troubles dys et donc applicables aux mathématiques. Les aménagements concernant l'organisation, l'évaluation et les appuis peuvent s'appliquer à tous les enfants présentant une dyscalculie peu importe leurs difficultés spécifiques.

II. PROBLEMATIQUE ET QUESTIONS DE RECHERCHE

Comme nous l'a révélé le cadre théorique, il n'existe aujourd'hui pas de consensus au niveau de la dyscalculie. Ni sa définition, ni ses critères diagnostiques, ni sa remédiation ne mettent d'accord les différents chercheurs et professionnels. Les différentes explications proposées dans la littérature scientifique peuvent toutefois être regroupées en deux grandes tendances : l'approche neuropsychologique et les conceptions constructivistes. Alors que, pour la première, la dyscalculie est un trouble neurologique spécifique et durable qui atteint le sens du nombre (Molko, Wilson & Dehaene, 2004) pour les seconds, il existe des difficultés polyfactorielles de causes environnementales, pédagogiques, psychologiques, etc., (Guedin, 2012) et se questionnent sur l'existence d'une dyscalculie pure (l'atteinte du sens du nombre) puisque son taux de prévalence s'élève à 1,5% (Fischer, 2012). Les difficultés en mathématiques s'expliqueraient, selon eux, principalement par la mauvaise construction du processus d'abstraction réfléchissante à la base de nombreuses habilités en arithmétique. Le terme d'innumérisme a même été proposé par Vigier (2012) afin de remplacer celui de dyscalculie.

Comme l'a exprimé Guedin (2012) peu importe les terminologies employées par les différentes théories, l'important est de venir en aide à ces enfants ayant des difficultés importantes en mathématiques même s'ils correspondent à des profils variés selon les théories et les auteurs. En effet, même s'il n'est pas encore possible aujourd'hui de décrire unanimement cette population et ses caractéristiques, nous devons néanmoins prendre en compte leurs difficultés et tenter de répondre à leurs besoins en leur proposant une pédagogie adaptée, car comme l'a soulevé Fischer (2009) la littérature scientifique s'est jusqu'à présent beaucoup focalisée sur les causes du trouble mettant souvent de côté les questions de sa remédiation.

Nous décidons alors d'aller investiguer le terrain sans attendre que les chercheurs établissent une définition commune et précise de ce que l'on met sous le terme de dyscalculie. En effet, comme le soulignent Helayel et Causse-Mergui (2011), la recherche ayant dans ce domaine plusieurs décennies de retard sur ceux portant sur la dyslexie, beaucoup de temps risque de passer et de nombreux enfants seraient laissés de côté si personne ne se lançait aujourd'hui dans des pistes plus pédagogiques.

Nous avons choisi de nous intéresser dans un premier temps aux représentations et aux connaissances des professionnels tels que les logopédistes et les enseignants sur le trouble de

la dyscalculie afin de voir ce qu'ils englobent sous cette appellation. Puis, dans un deuxième temps, aux aménagements pouvant être mis en place dans le contexte scolaire afin de venir en aide à ces enfants. Notre recherche se déroule sur le canton de Genève. Notre intérêt se focalisera alors sur les connaissances et les représentations du trouble auprès de différents acteurs genevois (logopédistes et enseignants) et l'aide pouvant être apportée à ces enfants. Voici nos questions de recherche :

Quelles sont les représentations et les connaissances des logopédistes et des enseignants concernant la dyscalculie ainsi que les aménagements scolaires préconisées et jugés efficaces pour ces élèves ?

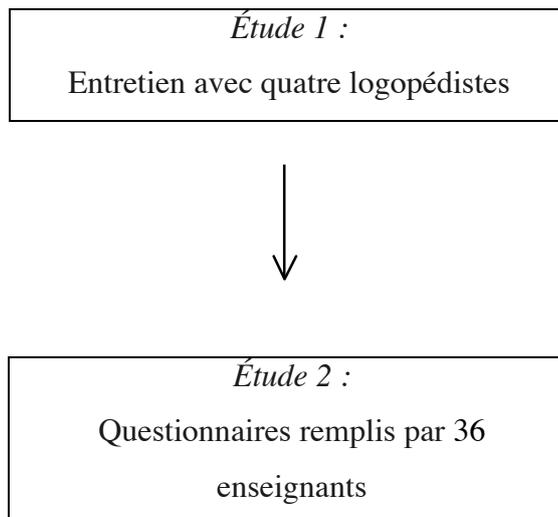
- Qu'est-ce que la dyscalculie pour les enseignants et les logopédistes ?
- Quels aménagements scolaires préconisent les logopédistes ?
- Quels aménagements scolaires les enseignants mettent-ils en place et comment jugent-ils leur mise en place ?
- Quels aménagements scolaires les enseignants seraient-ils prêts à mettre en place et comment jugent-ils leur potentielle mise en place ?

III. RECHERCHE

Afin de répondre à notre problématique et à nos questions de recherche, nous avons décidé d'aller sur le terrain récolter des informations auprès de deux acteurs directement concernés par notre thématique. Nous avons alors mené quatre entretiens avec des logopédistes et avons proposé un questionnaire pour des enseignants du primaire en contexte ordinaire.

Nous avons choisi ces deux acteurs afin qu'ils nous renseignent sur leur vécu auprès d'enfants présentant une dyscalculie et nous donnent des pistes pédagogiques pouvant être mises en place à l'école. Ainsi, nous pourrions obtenir des informations sur ce qu'évoque pour eux le terme de dyscalculie, étant donné qu'il n'est pas univoque aujourd'hui dans la littérature scientifique, ainsi que les aides et les aménagements mis en place pour ces enfants et les éventuelles pistes proposées pour répondre à leurs besoins. Grâce au questionnaire, nous apprendrons quels sont les aménagements que les enseignants mettent en place, ou non, dans leur classe et l'efficacité de leur mise en place.

Notre recherche se décline alors de cette façon :



Commençons par décrire notre recherche auprès des logopédistes.

1. Étude 1 : le point de vue des logopédistes

1.1. Méthodologie

1.1.1. Participants

Nous avons procédé dans un premier temps aux entretiens auprès de quatre logopédistes dont le cabinet est situé à Genève. Il s'agit de quatre femmes ayant entre 2 et 15 années d'expérience professionnelle en logopédie. Comme formation initiale deux d'entre elles ont fait l'école d'orthophonie (sur quatre ans à leur époque, aujourd'hui cinq) en France, les deux autres ont fait l'Université à Genève en psychologie (quatre ans) avec une spécialisation en logopédie (un an). Elles ont toutes ensuite effectué une spécialisation dans les troubles logico-mathématiques grâce à la formation Cogi'act donnée en France par Emanuelle Métral. La formation est d'influence piagétienne et dure deux ans comprenant des stages.

Il est intéressant de relever que malgré une sélection faite de manière aléatoire des quatre logopédistes, elles ont toutes suivies la même formation continue d'influence piagétienne

Tableau 11 : déroulement des entretiens

Le 14 août 2012 : Sophia ¹³ , entretien de 37 min 27
Le 20 août 2012 : Sandra, entretien de 36 min 33
Le 21 août 2012 : Émilie, entretien de 38 min 38
Le 4 octobre 2012 : Célia, entretien de 37 min 05

Tous les entretiens ont été effectués dans les cabinets où travaillent respectivement chaque logopédiste. Sophia et Sandra travaillent dans le même cabinet. Leur cabinet est, d'après elles, reconnu pour recevoir des enfants présentant des troubles logico-mathématiques.

1.1.2. Matériel

Nous avons choisi de mener quatre entretiens plutôt directifs. C'est-à-dire qu'un canevas (cf., annexe 1) d'entretien a été préparé à l'avance avec un certain nombre de questions prédéfinies

¹³ Les noms donnés aux personnes interviewées sont fictifs afin de respecter leur anonymat.

afin d'avoir un cadre et une direction à suivre. Le questionnaire est construit autour de quatre grands axes.

Le premier axe s'intéresse aux *données personnelles* des logopédistes telles que leur parcours de formation et leur expérience. Cet axe nous permet de définir plus précisément notre échantillon.

Le second axe porte sur le terme de *dyscalculie*, son utilisation et sa définition. Il pose les questions suivantes :

- Utilisez-vous le terme de dyscalculie ?
- Si oui, pouvez-vous me donner votre définition de la dyscalculie ?
- Différenciez-vous divers sous-type de dyscalculie ? Si oui, lesquels ?

Le troisième se cible sur la *prise en charge des enfants présentant une dyscalculie*. Il contient les questions suivantes :

- Comment menez-vous un bilan avec un enfant présentant une dyscalculie ?
- Comment procédez-vous à la rééducation logopédique ? (matériel, exercices, fréquences)
- Quels résultats/progressions observez-vous auprès de ces élèves ?

Finalement, le dernier axe se centre sur les *aménagements scolaires* en abordant la directive dys (DIP, 2009), ses avantages, ses limites, et surtout les aménagements scolaires qu'elles préconisent pour ces enfants. Voici les questions qu'il contient :

- Remplissez-vous fréquemment le formulaire de demandes d'aménagements pour les élèves présentant une dyscalculie ?
 - o Si oui, quels en sont ses limites et ses apports ?
- Quels aménagements scolaires préconisez-vous pour des enfants présentant une dyscalculie ?
 - o Que faire au niveau de l'organisation, du matériel, des évaluations, des appuis ?
- À quoi les enseignants devraient-ils faire tout particulièrement attention avec des enfants présentant une dyscalculie ?

Comme matériel, nous avons également utilisé un enregistreur lors des quatre entretiens (avec l'accord des interviewés) afin de pouvoir retranscrire les entretiens pour une analyse facilitée et plus précise.

1.2. Présentation et analyse des résultats

Nous allons à présent analyser les entretiens selon nos quatre axes :

Nous avons questionné les logopédistes sur l'utilisation et la définition du terme dyscalculie. Sur les quatre, trois disent ne jamais l'employer. Concernant la seule logopédiste qui dit l'utiliser de temps en temps avec ses collègues et les parents de patients, sa définition est floue et peu précise. Il semblerait qu'elle ne distingue pas la dyscalculie des troubles logico-mathématiques et emploie ces deux termes de façon indifférenciée, avec tout de même une fréquence plus élevée pour celui de trouble du raisonnement logico-mathématique, « *alors bonne question [...] normalement la dyscalculie bah c'est comme la dyslexie c'est un trouble quand même spécifique et isolé de voilà/ du raisonnement logico-mathématique pour moi avec un enfant qui a une intelligence par ailleurs normale/ voilà qui se développe bien qui a pas de problèmes de comportement voilà ça c'est la définition idéale* » (cf., annexe 4).

Étant donné qu'elle est la seule à utiliser le terme de dyscalculie, je lui ai demandé si elle distinguait des sous-types de dyscalculie, ce à quoi elle m'a répondu non.

Les trois autres n'utilisent donc jamais ce terme, mais Sandra précise qu'elle doit le faire uniquement lorsqu'elle remplit les demandes d'aménagements de la directive « dys » « *car de toute façon on n'a pas d'autres cases que celle-ci à cocher* » (cf., annexe 3). Sophia va dans le même sens que Sandra en disant qu'à :

À Genève on parle de dyscalculie pour des enfants qui ont des difficultés en maths car pour les aménagements scolaires on peut en demander pour les enfants dyscalculiques/ mais les enfants dyscalculiques dans la plupart des cas sont des enfants qui ont des troubles du raisonnement logique/ alors après il ne faut pas pinailler sur les mots/ quand on nous envoie un enfant pour dyscalculie on sait de quoi on parle aussi mais c'est plus précis de parler de trouble du raisonnement logico-mathématique [...] Alors là l'autre problème/ c'est que dans les aménagements scolaires à Genève vous avez pas de troubles logico-math vous êtes forcément dyscalculique donc on coche dyscalculique après peu importe [...] mais c'est quand même gênant que ça soit écrit dans son dossier qu'il est dyscalculique s'il ne l'est pas (cf., annexe 2).

Le terme qui est alors employé dans leur pratique et tout au long de l'entretien est *trouble du raisonnement logico-mathématique*. En effet, c'est le terme utilisé et enseigné dans la formation Cogi'act qui est, rappelons-le, d'influence piagétienne. Lorsqu'on leur demande de définir la dyscalculie, deux logopédistes font référence aux théories neuropsychologiques qui

mettent en avant l'atteinte cérébrale du lobe pariétal gauche touchant de ce fait le sens des nombres (Chambrier, 2012, Molko, *et al.*, 2004) « *les dyscalculies comme elles sont décrites au niveau neuropsychologique c'est plus une atteinte d'une zone très précise dans le cerveau et ça concerne principalement la capacité à évaluer les quantités* » (cf., annexe 2). Toutefois, les quatre professionnelles disent ne pas affaire avec ce type de population.

En effet, lorsque je demande à l'une d'entre elles si les enfants qu'elle suit ont un trouble persistant des mathématiques, elle me répond « *non au contraire les enfants que l'on suit progressent même bien et vite quoi parce que en fait c'est un retard d'acquisition* (cf., annexe 3). Elle ajoute qu'elle voit parfois des enfants qui rentrent dans la définition neuropsychologique de la dyscalculie, mais qu'elle ne connaît « *pas de stratégies pour les rééduquer ceux-là [...] donc ceux-là finalement on ne les reprend pas en rééducation* (cf., annexe 3)

Célia dit également que la dyscalculie telle qu'elle est définie dans le DSM-IV-TR n'existe pas sur le terrain car il y aurait presque toujours des difficultés visuo-spatiales associées et donc qu'un trouble du calcul pur « *n'existe pas vraiment* » (cf., annexe 5). Sophia confirme également ne pas traiter d'enfants dyscalculiques « *la dyscalculie c'est la difficulté à évaluer des quantités spécifiquement/ les enfants que je vois ils n'ont pas ces difficultés /mais il doit y en avoir /mais il y en a tellement peu je crois que je suis jamais tombée sur un dyscalculique pur/ tous les enfants que je vois c'est du raisonnement logique* » (cf., annexe 2).

La prise en charge des enfants présentant une dyscalculie (bilan, rééducation)

La prise en charge se fait de la même façon pour les quatre logopédistes. En effet, elles procèdent toutes selon les indications de la formation Cogi'act pour le bilan et la rééducation. Elles font une fois encore référence aux théories constructivistes qui elles seules semblent apporter des aides concrètes et efficaces pour les enfants présentant des troubles du raisonnement logico-mathématique. Sophia dit :

Pour tout ce qui est neuropsychologie la dyscalculie c'est pas encore bien connu hein ya plein de recherches dessus mais ya pas encore de remédiations ya pas encore de bilans alors que pour ce qui est logico-math et qui correspond au stade de développement de la pensée logique de Piaget donc là on a quand même des bilans assez précis qui nous permettent de situer l'enfant [...] de situer le stade dans lequel il se trouve et pis de pouvoir travailler concrètement avec des outils qui existent et de pouvoir travailler efficacement parce que ça marche quand même assez bien [...] après au niveau neuropsychologique on n'a pas d'outils pour évaluer (cf., annexe 2).

Célia dit également que :

Dans la rééducation ya rien de neuro c'est tout Piaget/ on est dans une grosse scission de théorie et de pratique// dans ma pratique je ne trouve pas de sens à utiliser des logiciels informatiques d'influence neuro mais peut-être que ça pourra concerner un certain nombre d'enfants mais dans ma pratique j'en ai encore pas croisés (cf., annexe 5).

Pour le bilan, elles reçoivent dans un premier temps l'enfant avec ses parents. La séance commence par une anamnèse, c'est-à-dire un ensemble de questions posées aux parents pour recueillir un maximum d'information sur l'enfant telles que son cursus scolaire, son développement, ses habitudes de jeux, son dossier médical ou encore ses relations familiales. Dans un deuxième temps, elles utilisent la mallette de bilan Cogilud (Voye) provenant de la formation Cogi'act. Celle-ci contient toute une série d'épreuves basées sur les piliers de la logique et les différents stades décrits par Piaget (sensori-moteur¹⁴, préopérateur¹⁵, opératoire¹⁶ et formel¹⁷). Sophia nous explique que le bilan comprend deux grands axes. Un correspondant au raisonnement logique avec des épreuves de conservation, de sériation, de classification et d'inclusion. Puis, un second testant:

Tout ce qui est plus scolaire/ c'est tout ce qu'on apprend qu'on découvre en manipulant donc tout ce qu'on apprend vraiment/ c'est un savoir qu'on apprend quoi/ c'est tout ce qui est numération parce que ça vient pas comme ça un jour sans qu'on l'ai appris/ [...] alors tout ce qui est numération/ ya des opérations des problèmes etc./ comme ça on peut aussi voir l'incidence qu'ont les difficultés de raisonnement sur tout ce qui est apprentissage de math entre guillemets à l'école (cf., annexe 2).

Le bilan dure, selon Sandra et Sophia, entre deux et trois séances de 45 minutes.

La rééducation part des résultats du bilan. En effet, « *les objectifs de la rééducation dépendront de la conclusion du bilan* » (cf., annexe 5). Célia explique que la dyscalculie n'est

¹⁴ Premières habitudes motrices, ébauche des premiers rythmes au niveau du comportement. (De la naissance à 2 ans) (Droz & Rahmy, 1997)

¹⁵ Mise en place des supports de la pensée opératoire (représentation, conduites intériorisées) et préparation de la pensée proprement opératoire (passage des régulations « simples » aux régulations plus complexes et articulées). Apparition de la fonction symbolique. (2-7 ans) (Droz & Rahmy, 1997)

¹⁶ D'abord mise en place d'opérations simples (classifications, sériations, dénombrement et opérations sur le nombre peu complexes), puis maîtrise de situations plus complexes (notion d'invariance, de relativité, de conservation (8-12 ans) (Droz & Rahmy, 1997)

¹⁷ Mise en place de raisonnements déductifs. L'adolescent est capable de faire des hypothèses et fait recours à la logique (encore implicite). (Dès 12 ans) (Droz & Rahmy, 1997)

pas prise en charge sur le canton de Genève par le SPS¹⁸ ce qui a un impact sur le nombre de séances réalisées. Elle affirme qu'idéalement deux séances par semaine devraient être prévues, mais que cela va dépendre de la volonté et des possibilités des parents. Pendant les séances, les logopédistes vont alors partir du niveau de l'enfant et tenter de construire avec lui les logiques mal ou pas construites jusqu'à présent. Célia et Sophia ajoutent que les épreuves demandent beaucoup de manipulation et de découverte de la part de l'enfant.

Sophia donne un exemple d'exercice pour travailler sur les sériations. Elle explique que l'on peut donner comme consigne à l'enfant de remettre des baguettes de différentes tailles dans un ordre de grandeur des plus petites aux plus grandes. Si l'enfant échoue on peut lui montrer le modèle une fois, puis il doit le refaire.

Sophia dit faire repasser parfois pendant la rééducation certaines épreuves « *pour voir où l'enfant se situe s'il y a des choses qui sont acquises qu'on peut passer juste au niveau au-dessus* » (cf., annexe 2).

La rééducation dure généralement une à deux années à raison de deux séances par semaine, mais Sandra précise que cela est très variable en fonction des troubles et de l'avancée des enfants. Toutes les logopédistes affirment entretenir des contacts avec les enseignants des enfants suivis afin d'échanger régulièrement sur l'évolution de leur situation. Émilie explique que son rôle auprès de l'enseignant est de lui expliquer où l'enfant en est, quelle est sa progression et de réfléchir ensemble à des aménagements à proposer à l'enfant en classe. Sandra, Sophia et Célia insistent sur le rôle informatif du logopédiste auprès des parents et des enseignants. Les aider à mieux comprendre le mode de fonctionnement de l'enfant et leur proposer des pistes d'aide pourra lui être bénéfique.

Au niveau des progrès, les quatre logopédistes affirment avoir vu des progrès auprès de leurs patients suite à la rééducation. Sophia dit par exemple « *ils évoluent tous tous tous/ j'ai jamais eu d'enfants avec qui ça n'a rien donné* » (cf., annexe 2).

Les logopédistes affirment toutes l'existence d'une association fréquente entre le trouble logico-mathématique et la dyslexie.

Les aménagements scolaires

¹⁸ Secrétariat à la Pédagogie Spécialisée

Trois logopédistes disent remplir fréquemment le formulaire des demandes d'aménagements scolaires. Seule Émilie ne l'a encore jamais fait pour un enfant présentant un trouble logico-mathématique car elle n'en a eu qu'un seul pour le moment.

Concernant les apports du formulaire, Célia dit que les aménagements sont très utiles pour les enfants dont le trouble n'est pas trop sévère. Sophia ajoute que les aménagements sont bien pris en compte à l'école et que le temps supplémentaire lors des épreuves cantonales est bénéfique. Elle conclue en disant que :

C'est bien dans l'ensemble parce que ça fait quand même prendre conscience à tout le monde puisque tout le monde en parle que ces aménagements scolaires sont nécessaires et que c'est pas un traitement de faveur mais [...] quelque chose de tout à fait normal (cf., annexe 2).

Sandra souligne comme limite le fait que les enseignants fonctionnent tous différemment. C'est-à-dire que certains vont bien décortiquer par exemple la consigne avec l'élève alors que d'autre « *pas du tout* » (cf., annexe 3).

Sophia quant à elle explique que les aménagements sont plus efficaces pour les petits degrés.

Mais après pour le cycle c'est déjà plus compliqué parce que c'est au cas par cas et pis ya des prof qui sont pas trop pour ils ont pas forcément envie de changer leur façon de faire et pis quand après tu passes au collège c'est encore plus compliqué parce que là carrément/ alors j'ai pas beaucoup de recul par rapport à ça/ mais j'ai quelques patients du collège qui ne sont pas dyscalculiques mais dyslexiques pour qui c'est très compliqué parce que on estime quand même globalement que à ce niveau-là on a plus le droit à l'erreur et que si on est dyslexique on a qu'à faire autre chose/ c'est un peu déprimant (cf., annexe 2).

Célia dit ne pas avoir assez de recul pour juger les apports et les limites des aménagements proposés par la directive et qu'il serait intéressant d'avoir des études et des statistiques à ce propos.

Au niveau du matériel, trois logopédistes préconisent comme aménagement scolaire la mise à disposition de la calculatrice « *ça c'est très bien car quand l'enfant et ou le jeune adolescent a saisi la donnée du problème il a parfois du mal à gérer en même temps tous ces calculs donc c'est bien* » (cf., annexe 5). Par contre Célia met en garde le fait de donner à l'enfant les tables d'addition « *surtout pas des tables d'addition car ça c'est du plaquage ça ne sert à rien car l'enfant il doit d'abord saisir le principe [...] "de plus" de "j'en ajoute" de "il y en a plus" donc surtout pas de tables d'addition* » (cf., annexe 5). Elle préconise également des

cadres pour les opérations, c'est-à-dire agrandir les opérations, proposer des cases pour inscrire les chiffres et mettre différents repères couleurs.

Sandra et Émilie insistent beaucoup sur la manipulation d'objets concrets et donc sur la présence de divers matériels en classe comme des jetons, des baguettes, des cubes, etc. De plus, elles utilisent toutes deux en rééducation des allumettes pour aider l'enfant à acquérir la numération. Elles préconisent alors comme aménagement de laisser les enfants utiliser ce même matériel en classe lors d'exercices et d'évaluations car il fonctionne bien et ils y sont habitués.

Sandra évoque également le fait d'autoriser l'élève à compter sur ses doigts s'il en ressent le besoin car cela lui permet de concrétiser les faits arithmétiques de par la manipulation. Elle dit à ce propos « *ya eu à une période des enseignants qui interdisaient aux enfants de compter sur leurs doigts ça c'est des trucs qu'il ne faut surtout pas faire/ il faut le laisser c'est très bien même c'est une bonne stratégie* » (cf., annexe 3).

Un appui scolaire peut être envisagé selon Célia et Sandra. Cette dernière précise que la personne qui donne l'appui doit être *bien formée*, c'est-à-dire qu'elle doit avoir suivi une formation sur le raisonnement logico-mathématique afin d'avoir des méthodes concrètes et adaptées pour ces enfants. En effet, selon elle, réexpliquer une notion d'une façon différente à l'enfant ne lui permettrait pas comprendre et serait une perte de temps.

Émilie préconise même le spécialisé pour un enfant présentant une dyscalculie qu'elle suit. En effet, elle explique que son rythme est très lent et qu'il a des difficultés dans tous les domaines scolaires.

Au niveau de l'organisation, le temps supplémentaire mis à disposition de l'enfant lors d'exercices ou d'évaluations n'a pas fait consensus auprès des quatre logopédistes. Sandra le préconise. Célia et Sophia sont nuancées. Sophia pense qu'il n'est pas toujours évident pour ces enfants de gérer ce temps supplémentaire alors que pour d'autres il sera bénéfique. Célia ajoute que la question du temps est relative et dépend du fonctionnement de l'enfant. Pour un enfant qui possède des stratégies de relecture et d'autocontrôle un temps supplémentaire serait bénéfique :

Il faut s'assurer que l'enfant a des stratégies ou de relecture ou de poser un problème de prendre un stabilo de noter les données importantes d'un problème savoir s'organiser/ les aménagements sont bénéfiques quand l'enfant sait s'organiser un minimum de manière autonome car certaines fois les enfants dys sont en surcharge et

le tiers temps supplémentaire est totalement inutile/ en fait ils ne savent pas quoi en faire car ils sont complètement débordés et qu'ils n'ont plus l'énergie de se relire ou d'utiliser des stratégies (cf., annexe 5).

Alors que pour Émilie le temps supplémentaire n'est pas bénéfique. Selon elle, pendant ce temps, les enfants ont plutôt tendance à s'ajouter des erreurs et elle pense qu'un problème de compréhension ne peut pas être réglé par du temps supplémentaire.

Sandra propose comme autre aménagement la lecture et la vérification des consignes par une tierce personne. De plus, elle pense primordial de supprimer les exercices sur les tables dans les épreuves de rapidité de calcul.

Sandra présente aussi l'exemple d'une enseignante très volontaire qui avait repris le programme scolaire de deux années précédant le programme en cours pour s'adapter au niveau d'un enfant présentant un trouble des acquisitions mathématiques. Elle trouve cela très bénéfique.

Lorsque j'ai demandé à Sophia si le fait de raccourcir les évaluations pouvait être une bonne idée, elle me répond que l'idée n'est pas mauvaise, mais qu'elle pose un réel problème : « *si l'élève fait moins on ne peut pas considérer qu'il a fait son examen normalement* » (cf., annexe 2).

L'importance de la collaboration avec les enseignants est soulevée par les quatre logopédistes. En effet, elles disent à ce propos qu'une bonne collaboration favorise la mise en place d'aménagements pédagogiques efficaces. Sandra est impressionnée par la bonne volonté des enseignants à mettre en place les aménagements qu'elle leur préconise. Elle ajoute toutefois que les mauvaises collaborations existent et donne l'exemple d'une enseignante qui écrivait sur chaque copie de l'enfant présentant une dyscalculie en très gros, en rouge et souligné « *fait avec aménagements [...] J'ai dû expliquer la consigne tel nombre de fois* » (cf., annexe 3). Cette façon de faire, dit-elle, n'est pas du tout valorisante et encourageante pour l'enfant. Sophia ajoute qu'elle discute toujours avec les enseignants des aménagements qu'elle a cochés dans la directive dys afin qu'ils n'aient pas l'impression qu'elle leur impose une façon de faire. De plus, elle se déplace régulièrement dans les écoles ou alors fait venir les enseignants dans son cabinet (parfois les parents également) pour leur montrer ce qu'elle fait avec les enfants, ce qu'ils sont en mesure de comprendre, ce qu'il est trop tôt d'aborder avec eux ou encore ce qui pourrait être travaillé en classe.

1.3. Conclusion de l'étude

Les entretiens nous ont permis de faire le point sur ce qui se passe sur le terrain en lien avec la littérature. Comme nous l'avons dit à plusieurs reprises il n'y a pas aujourd'hui de consensus dans la littérature scientifique au niveau de la définition et de la remédiation de la dyscalculie. Les explications proposées par les divers théoriciens peuvent se regrouper sous deux grandes tendances : l'approche neuropsychologique et les théories constructivistes. En effet, ces deux courants s'opposent et se remettent continuellement en question depuis plusieurs années étant donné l'antagonisme de leurs explications. Cette dualité présente dans la littérature ne l'a pas été lors des entretiens.

En effet, ces derniers ont montré une forte dominance des théories constructivistes au niveau de leur pratique. Toutefois, il ne s'agit que de quatre logopédistes. Nous ne savons alors pas si c'est également le cas pour les autres professionnels.

Concernant l'appellation de la dyscalculie et de son utilisation, les quatre logopédistes disent prendre en charge des patients présentant des troubles du raisonnement logico-mathématique et jugent le terme de la directive (dyscalculie) inapproprié. Lorsqu'on leur demande de définir le terme de dyscalculie, deux logopédistes donnent une définition neurologique du trouble comme étant une atteinte du lobe pariétal gauche affectant le sens du nombre (Molko, Wilson & Dehaene 2004, 2005, Wilson 2005, 2006, Chambrier, 2012). Toutefois, les quatre professionnelles disent ne pas avoir affaire avec ce type de population. Elles traitent alors les troubles du raisonnement logico-mathématique qu'elles définissent comme étant un retard d'acquisition qu'elles sont en mesure de combler. Tout comme la littérature piagétienne et néopiagétienne, nos quatre logopédistes se questionnent sur l'existence de la dyscalculie pure et affirment en avoir très peu voire jamais rencontré ce qui irait dans le sens du taux de prévalence de la dyscalculie pure selon Fischer qui est de 1,5% (2012). Il est intéressant de constater que seuls les enfants ayant des retards d'acquisition en mathématiques pourront être réellement aidés et « guéris » par elles. Les autres, elles affirment ne pas savoir comment les rééduquer. Leur discours rentre alors parfaitement dans les diverses théories constructivistes qui ne parlent pas d'une trouble neurologique spécifique, mais de difficultés polyfactorielles non durables (Guedin, 2012).

Au niveau des outils de rééducation, les quatre logopédistes utilisent exclusivement du matériel piagétien. Il s'agit de la mallette Cogilud (Voye) provenant de la formation Cogi'act. Toutes affirment constater des progrès chez leurs patients suite à la rééducation.

Aucune logopédiste n'utilise d'outils de l'approche neuropsychologique. Deux d'entre elles révèlent le manque d'outils de rééducation de cette approche et ajoutent que seul le courant piagétien apporte une solution aux difficultés de ces enfants. Célia parle d'une scission importante entre la littérature et la pratique concernant le matériel de rééducation proposé. En effet, elle remarque l'ampleur que prend la littérature neuropsychologique depuis quelques années, mais constate que dans sa pratique elle ne trouve aucun sens à utiliser les logiciels informatiques qu'ils proposent.

Concernant les aménagements pédagogiques, les entretiens confirment plusieurs éléments présents dans la directive tels que la mise à disposition de la calculatrice et des livrets ainsi que la lecture et la vérification des consignes par une tierce personne. Toutefois, la mesure du temps supplémentaire n'a pas fait consensus auprès des quatre logopédistes.

L'idée d'un appui pour l'enfant présentant une dyscalculie est proposée par deux logopédistes.

Ces dernières apportent également de nouvelles propositions comme la présence d'objets manipulables dans la classe, l'utilisation de paquets d'allumettes pour travailler la numération et donner des cadres pour les opérations en colonne avec des cases pour inscrire les chiffres. Des codes couleurs pour faciliter le repérage des unités, dizaines et centaines ont aussi été proposés.

Un point important mis en avant par les quatre logopédistes est la collaboration avec les parents et plus spécifiquement avec les enseignants afin de pouvoir penser ensemble la mise en place d'aménagements pédagogiques en classe. Cette collaboration ne semble pas toujours être évidente, elle est pourtant cruciale pour le développement de l'enfant présentant une dyscalculie.

Allons voir du côté des enseignants ce qu'ils pensent et mettent en place afin de venir en aide à ces enfants en contexte scolaire.

2. Étude 2 : le point de vue des enseignants

2.1. Méthodologie

2.1.1. Participants

Après une première phase d'entretiens avec les logopédistes, nous nous sommes intéressées aux représentations des enseignants ordinaires sur la dyscalculie et plus particulièrement sur celles concernant les aménagements scolaires mis ou pouvant être mis en place pour des enfants présentant ce trouble. Pour cela, nous sommes allées dans différentes écoles primaires genevoises afin de proposer notre questionnaire aux enseignants. Notre échantillon se compose au final de 36 sujets exerçant dans le canton de Genève. Notre échantillon se compose à 78% de femmes. Ce pourcentage est élevé, mais il correspond à la réalité du terrain. En effet, selon l'Office Fédéral de la Statistique 84% des enseignants du primaire étaient des femmes en 2010/11. L'âge moyen des participants est de 39,7 ans. L'expérience moyenne des enseignants interrogés est de 14,5 années. Concernant leur formation initiale, nous relevons trois types de formations différentes. La majorité des enseignants (n=22) ont fait une formation universitaire (17/36 la Licence Mention Enseignement (LME) et 5/36 non spécifié). Viennent ensuite les études pédagogiques en deuxième position (n=13) pour les enseignants plus âgés. Finalement un dernier participant qui a fait l'école de commerce (n=1). La formation initiale a été reçue à Genève pour 35 participants sur 36. Le dernier l'a faite à Fribourg.

2.1.2. Matériel

Afin d'obtenir des informations sur les représentations des enseignants, nous avons construit un questionnaire (cf., annexe 6). Celui-ci était formé de trois parties distinctes. La première, *données personnelles*, contenait quelques questions sur l'expérience et la formation de la personne. La deuxième, *connaissances sur la dyscalculie* se composait de différentes affirmations sur le trouble devant être jugées vraies ou fausses par les enseignants. Finalement, la troisième partie *pratiques en classe* questionnait sur les aménagements scolaires mis ou pouvant être mis en place ainsi que sur leur efficacité supposée ou observée. Nous avons également souhaité demander aux enseignants, qui affirmaient avoir eu un ou plusieurs élèves dyscalculiques durant leur carrière, de qualifier les années passées auprès

d'eux.

2.2. Présentation et analyse des résultats

Afin de faciliter l'analyse de données, nous avons utilisé des moyennes et des pourcentages afin de présenter nos résultats. Nous les avons alors mis en évidence grâce à différents tableaux récapitulatifs. Concernant les échelles ordinales allant de très facile à difficile, nous avons utilisé des médianes ainsi que des pourcentages.

2.2.1. Connaissances sur la dyscalculie

Aucun participant n'a suivi de cours sur la dyscalculie et sa prise en charge scolaire lors de son cursus initial de formation. Quatre personnes (11%) ont reçu une formation continue sur la dyscalculie, mais lorsqu'elles précisent la nature de celle-ci, il s'agit d'une formation globale sur les dys. Deux d'entre elles ajoutent que la formation était surtout axée sur la dyslexie et la dysorthographe et très peu sur la dyscalculie. Cette faible présence de la dyscalculie dans les formations initiales et continues correspond à l'état de la littérature scientifique qui est encore peu développée dans ce domaine contrairement à la dyslexie qui a plusieurs décennies d'avance sur sa petite sœur (Helayel et Causse-Mergui, 2011).

Afin d'évaluer les connaissances des enseignants sur le trouble de la dyscalculie nous leur avons présenté différentes affirmations qu'ils devaient juger vraies ou fausses. Le tableau 12 ci-dessous regroupe les pourcentages de réponses correctes ou erronées par affirmation. Par exemple, si l'on prend la première affirmation : la dyscalculie est un trouble spécifique des apprentissages, 91% ont répondu correctement en disant VRAI et 9% se sont trompés en cochant FAUX qui était une réponse erronée.

Tableau 12 : pourcentage de réponses correctes et erronées produit par 36 enseignants à propos de la dyscalculie

	Connaissances de la dyscalculie	% de réponses correctes	% de réponses erronées	Nombre de réponses manquantes sur 36
Définition-origine	La dyscalculie est un trouble spécifique des apprentissages (vrai)	91%	9%	4
	La définition de la dyscalculie fait l'objet d'un consensus dans la littérature scientifique (faux)	85%	15%	2
	La dyscalculie est un trouble neurologique (vrai selon la neuropsychologie, faux selon les théories constructivistes)	97% ou 3%	3% ou 97%	3
	Il existe différentes formes de dyscalculie (vrai)	91%	9%	1
Troubles associés	La dyscalculie peut être d'origine psycho-affective (faux)	53%	47%	4
	La dyscalculie est associée au retard mental (faux)	100%	0%	2
	La dyscalculie est toujours associée à la dyspraxie (faux)	84%	16%	4
	Le repérage ne peut se faire que par un-e psychologue (faux)	79%	21%	1
Repérage-dépistage	Le repérage peut être effectué par un-e enseignant-e (vrai)	97%	3%	0
	Le diagnostic peut être posé par un-e enseignant-e (faux)	100%	0%	0
	Le traitement de la dyscalculie est pris en charge financièrement sur Genève par le SPS (Secrétariat à la Pédagogie Spécialisée) (faux)	53%	47%	2
	Le traitement de la dyscalculie peut se faire auprès d'un logopédiste	89%	11%	0
Aménagements	Des aménagements pédagogiques sont proposés pour les enfants présentant une dyscalculie dans la directive pour les enfants souffrant de « dys » (vrai)	86%	14%	0

Le tableau 12 révèle que pour chaque affirmation le pourcentage de réponses est toujours majoritairement correct avec un taux de bonnes réponses par affirmation allant de 53% à 100%. Malgré un manque de formation important concernant la dyscalculie en formation initiale et continue, il semblerait que les enseignants comprennent relativement bien à quoi correspond le trouble dans ses grandes lignes.

Définition et origine

Les cinq premières affirmations portent sur la dyscalculie de manière générale s'intéressant à la fois à sa définition et à son origine. Les enseignants ont une grande majorité de bonnes réponses. En effet, ils savent à 91% que ce trouble fait partie des troubles spécifiques des apprentissages, à 85% que sa définition ne fait pas consensus dans la littérature scientifique et à 91% qu'il existe différentes formes de dyscalculie. Il est intéressant de s'arrêter un instant sur l'affirmation « la dyscalculie est un trouble neurologique ». Cette question admet les deux réponses. En effet, dans la littérature scientifique, nous trouvons l'approche neuropsychologique qui affirme que la dyscalculie est un trouble neurologique, alors que les auteurs piagétien et néopiagétien défendent l'explication constructiviste du trouble. En proposant cette affirmation nous avons alors pu constater que 97% des enseignants étaient plutôt influencés par des connaissances provenant de la neuropsychologie. Nous émettons l'hypothèse qu'ils savaient peut-être que la dyslexie est un trouble neurologique et qu'ils auront inféré que la dyscalculie l'était aussi. La question de l'origine psycho-affective de la dyscalculie (faux) a récolté tout juste 53% de réponses correctes. Il y a donc 47% d'enseignants qui imaginent une cause environnementale au trouble. Sur les 97% (n=32) à avoir répondu que la dyscalculie était d'origine neurologique, 11 ont également coché qu'elle était d'origine psycho-affective. Ces personnes accordent probablement ces deux origines au trouble ou sont alors un peu confuses sur ce sujet. Cet état de confusion reflète assez bien le flou existant également dans la littérature.

Troubles associés

Nous avons ensuite demandé aux participants si la dyscalculie était associée au retard mental (faux) ou à la dyspraxie (faux). Ces deux questions ne semblent pas avoir posé de problème puisqu'elles récoltent, pour la première, 100% de réponses correctes et 84% pour la seconde. La majorité des participants pensent alors que la dyscalculie peut exister de façon isolée ce qui est juste et correspond à la dyscalculie pure de Fischer (2009). Les 16% qui ont répondu faux à la question de la comorbidité avec la dyspraxie n'ont peut-être pas fait attention au mot « toujours » associé. Si c'est effectivement le cas, nous imaginons que certains enseignants sont conscients qu'il peut exister des comorbidités entre la dyscalculie et d'autres troubles, ici la dyspraxie, mais cela reste une hypothèse.

Repérage et dépistage

Les enseignants semblent être relativement bien au courant de ce qu'ils sont en mesure ou non

de faire avec un élève présentant une dyscalculie. En effet, ils ont conscience que le repérage peut être effectué par eux-mêmes (97% de réponses correctes) et savent également, avec 100% de réponses correctes, qu'ils ne peuvent pas poser eux-mêmes de diagnostic. Lorsqu'on leur demande si « le repérage ne peut se faire que par un-e psychologue » ils répondent correctement à 79% (n=28). Il y a tout de même 21% (n=7) de mauvaises réponses et cela est un peu étonnant car ils étaient 97% (n=35) à savoir que le repérage pouvait être effectué par un enseignant ce qui aurait dû logiquement amener autant de personnes à répondre correctement à cette affirmation. En effet, ils savaient que l'enseignant pouvait repérer au même titre que le psychologue et donc que ce dernier n'était pas l'unique professionnel à pouvoir le réaliser. Peut-être que la question n'était pas suffisamment claire.

La prise en charge logopédique de la dyscalculie est connue par 89% des enseignants. Cependant, 47% des participants ne savent pas que le traitement du trouble n'est pas pris en charge financièrement à Genève par le Secrétariat à la Pédagogie Spécialisée (SPS).

Aménagements

Notre dernière affirmation concerne la présence d'aménagements pédagogiques pour les enfants présentant une dyscalculie dans la directive pour enfants souffrant de dys. Les enseignants ont répondu correctement à 86%. Parmi notre échantillon, 14% (n=5) d'enseignants ne savaient donc pas que la directive pouvait être un outil utile contenant des pistes d'aménagements scolaires pour ces enfants.

Lorsque nous observons le pourcentage de réponses manquantes, de 0 à 4, nous ne remarquons pas clairement de lien avec celui de réponses erronées. Cette corrélation serait peut-être plus visible sur un échantillon plus grand.

Ensuite, nous avons voulu voir s'il existait un lien entre le taux de réponses correctes et la formation continue obtenue sur les différents dys. Nous remarquons alors que les enseignants (n=5) qui ont suivi une formation ont une moyenne légèrement supérieure, 10,8, à ceux qui n'en n'ont pas suivi, 10,5. Nous constatons un lien entre les deux variables, mais la différence de scores reste faible et peut alors dépendre d'autres facteurs. Toutefois, elle laisse penser que les formations peuvent être bénéfiques et apporteraient des connaissances supplémentaires aux enseignants sur les différents troubles.

Nous avons aussi regardé le lien entre le pourcentage de réponses correctes et le fait d'avoir déjà eu un élève dyscalculique en classe. Nous remarquons que les enseignants qui ont déjà eu un enfant présentant ce trouble n'ont pas de meilleures connaissances à ce propos. En effet, ils

obtiennent une moyenne de 9,8 sur les 13 affirmations alors que les autres enseignants ont en une de 10,7. Ce résultat est assez inattendu, mais la moyenne reste relativement proche entre les deux. Le fait d'avoir ou non un élève dyscalculique dans sa classe n'augmente alors pas significativement les connaissances des enseignants sur le trouble.

2.2.2. Aménagements pédagogiques

Dans cette deuxième partie du questionnaire, nous nous sommes intéressées aux pratiques mises en place au sein de la classe. Nous avons d'abord demandé aux enseignants s'ils avaient déjà eu un enfant présentant une dyscalculie dans leur classe ce à quoi 6 enseignants sur 36 (17%) ont répondu oui. Nous verrons alors comment ils jugent les années passées auprès de ces enfants.

Nous leur avons ensuite présenté une liste de 13 aménagements pédagogiques trouvés dans la littérature scientifique ou proposés lors des entretiens avec les logopédistes, afin de savoir s'ils les connaissaient, s'ils les avaient déjà mis en place ou seraient prêts à le faire ou s'ils ne les avaient pas mis en place ou ne les mettraient pas en place et pourquoi. De plus, nous leur avons demandé de cocher sur une échelle ordinale, allant de très facile à très difficile (« très facile », « facile », « difficile », très difficile »), comment ils avaient jugé la mise en place de chaque aménagement ou sa potentielle mise en place s'ils étaient d'accord de le proposer.

Les tableaux ci-dessous regroupent les résultats recueillis pour les différents aménagements que nous avons répartis en trois catégories : *aides pédagogiques*, *évaluation* et *matériel*. Afin de faciliter la lecture des tableaux nous avons fait des pourcentages. Chaque tableau contient alors les pourcentages suivants : 1) pourcentage d'enseignants qui connaissent l'aménagement, 2) qui l'ont mis en place parmi ceux qui le connaissent et 3) qui le mettraient en place ou non parmi l'échantillon total. Si les enseignants cochaient « je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe » nous leur demandions d'en justifier la raison qui apparaît dans la colonne « catégories de non ».

Concernant les jugements des enseignants vis-à-vis de chaque aménagement, qu'il ait été mis en place ou pourrait l'être, nous avons calculé le pourcentage de réponses « très facile » et « facile » que nous avons regroupé ainsi que celui des réponses « difficile » et « très difficile » qui ont été regroupées également afin d'opposer le pourcentage des deux extrêmes. Dans notre analyse, lorsque nous mentionnerons les aménagements jugés faciles il s'agira donc du regroupement « très facile » et « facile » et ceux jugés difficiles celui des catégories « très

difficile » et « difficile ».

Les aides pédagogiques

Regardons maintenant comment les enseignants genevois ont jugé les divers aménagements liés aux aides pédagogiques.

Tableau 13 : résultats pour les aménagements liés aux aides pédagogiques

Aménagements pédagogiques : aides pédagogiques	% connaît	% oui déjà mis en place (parmi ceux qui connaissent)	Jugement par ceux qui ont déjà mis en place		% oui mettrais en place	Jugement fait par ceux qui sont prêts à mettre en place		% non	Catégories de non
			% très facile /facile	% difficile /très difficile		% très facile /facile	% difficile /très difficile		
Réduire la quantité d'information dans les consignes en mathématiques	81 % (29/36)	66 % (19/29)	63% (12/19)	37% (7/19)	47% (17/36)	65% (11/17)	35% (6/17)	3% (1/36)	Marre de ce système qui en demande toujours plus aux enseignants
Lecture des consignes et/ou vérification de leur compréhension en mathématiques par une tierce personne pour attribuer du sens à la tâche demandée.	100 % (36/36)	67% (23/36)	87% (20/23)	13% (3/33)	36% (13/36)	100% (13/13)	0% (0/13)	0% (0/36)	
Privilégier la qualité du travail plutôt que la quantité produite	94% (34/36)	42% (15/36)	100% (15/15)	0% (0/15)	53% (19/36)	63% (12/19)	37% (7/19)	6% (2/36)	Difficile à appliquer

Ce premier tableau (cf. tableau 13) regroupe les aménagements liés aux aides pédagogiques. Les trois aménagements proposés sont bien connus par les enseignants. En effet, plus de 80 % des participants les connaissent. Nous remarquons que l'aménagement « privilégier la qualité du travail plutôt que la quantité produite » n'est mis en place que par 42% des enseignants qui le connaissent. Ceux qui ne l'ont pas mis en place, mais qui seraient prêts à le faire le jugent à 37% relativement difficile ainsi que ceux qui ne souhaitent pas le mettre en place (6%) puisqu'ils disent qu'il est « difficile à appliquer ». Cet aménagement semble « faire peur » à

certain enseignants, mais il est intéressant de voir que ceux qui l'ont déjà mis en place l'ont jugé facile à 100%.

Réduire la quantité d'information dans les consignes et la lecture des consignes et/ou la vérification de leur compréhension en mathématiques par une tierce personne, sont deux aménagements qui sont jugés faciles à mettre en place à la fois par les enseignants qui les ont déjà proposés, mais également par ceux qui seraient prêts à le faire.

Les évaluations

Comment les enseignants jugent-ils les aménagements liés aux évaluations et les appliquent-ils en classe ?

Tableau 14 : résultats pour les aménagements liés aux évaluations

Aménagements pédagogiques : évaluations	% connaît	% oui déjà mis en place (parmi ceux qui connaissent)	Jugement par ceux qui ont déjà mis en place		% oui mettrais en place	Jugement fait par ceux qui sont prêts à mettre en place		% non	Catégories de non
			% très facile /facile	% difficile /très difficile		% très facile /facile	% difficile /très difficile		
Laisser à l'élève plus de temps pour effectuer ses évaluations en mathématiques	100% (36/36)	83% (30/36)	83% (25/30)	17% (5/30)	17% (6/36)	100% (6/6)	0% (0/6)	0% (0/36)	
Diminuer la quantité de travail demandé en supprimant les exercices qui visent un même objectif en mathématiques	100% (36/36)	56% (20/36)	95% (19/20)	5% (1/20)	42% (15/36)	100% (15/15)	0% (0/15)	3% (1/36)	Supprimer les exercices seulement quand un objectif est atteint

Les deux aménagements pédagogiques concernant les évaluations sont connus par tous les enseignants de notre échantillon (100%). Le premier, « laisser à l'élève plus de temps pour effectuer ses évaluations en mathématiques » a été mis en place par 83% des enseignants qui le connaissent alors que le deuxième « diminuer la quantité de travail demandé en supprimant les exercices qui visent un même objectif en mathématiques » l'a été par 56% des participants. Ceux qui ont déjà mis en place ces deux aménagements les ont jugés faciles à plus de 82%. Tous les autres participants seraient prêts à laisser plus de temps à l'élève pour

effectuer ses évaluations en mathématiques. Cet aménagement reçoit alors un avis très favorable de la part des enseignants, il était rappelons-nous plus mitigé auprès des logopédistes. En effet, une seule le préconisait, deux autres étaient plus nuancées en expliquant que son efficacité dépendait du fonctionnement de l'enfant et la dernière affirmait qu'un temps supplémentaire n'était pas bénéfique. Pour la diminution de la quantité de travail demandé en mathématiques seule une personne de l'échantillon a coché la case « je ne l'ai pas mis en place ou ne le mettrais pas en place en classe » parce qu'elle pense qu'il faut supprimer des exercices uniquement quand l'objectif est atteint et non pas avant.

Le matériel

Observons à présent, si les enseignants de notre échantillon connaissent et mettent en place des aménagements matériels.

Tableau 15 : résultats pour les aménagements liés au matériel

Aménagements pédagogiques : matériel	% connaît	% oui déjà mis ne place (parmi ceux qui connaissent)	Jugement par ceux qui ont déjà mis en place		% oui mettrais en place	Jugement fait par ceux qui sont prêts à mettre en place		% non	Catégories de non
			% très facile /facile	% difficile /très difficile		% très facile /facile	% difficile /très difficile		
Donner du papier quadrillé pour les opérations en colonnes	63% (23/36)	31% (11/36)	100% (11/11)	0% (0/11)	67% (24/36)	96% (23/24)	4% (1/24)	3% (1/36)	Utiliser le cahier de maths
Différencier les unités, dizaines, centaines par des codes couleurs dans les différentes activités en mathématiques	37% (13/36)	46% (6/13)	100% (6/6)	0% (0/6)	75% (27/36)	67% (18/27)	33% (9/27)	8% (3/36)	Pas de photocopies couleurs, prend du temps, trop compliqué
Mettre à disposition la calculatrice lors de travaux écrits en mathématiques	83% (30/36)	76% (23/30)	100% (22/23)	0% (0/23)	56% (13/23)	85% (11/13)	15% (2/13)	0% (0/36)	
Mettre à disposition la ligne numérique lors de travaux écrits en mathématiques	31% (11/36)	55% (6/11)	100% (6/6)	0% (0/6)	83% (30/36)	97% (29/30)	3% (1/30)	0% (0/36)	
Mettre à disposition les livrets lors de travaux écrits en mathématiques	50% (18/36)	39% (7/18)	100% (7/7)	0% (0/7)	78% (28/36)	100% (28/28)	0% (0/28)	3% (1/36)	Je ne vois pas le lien avec la dyscalculie
Mettre à disposition les tables d'addition lors de travaux écrits en mathématiques	53% (19/36)	53% (10/19)	100% (10/10)	0% (0/10)	69% (25/36)	100% (25/25)	0% (0/25)	3% (1/36)	Le concept de l'addition doit être compris
Accompagner le plus souvent les consignes écrites en mathématiques de schémas synthétiques ou de dessins	50% (18/36)	31% (11/36)	64% (7/11)	34% (4/11)	64% (23/36)	30% (7/23)	70% (16/23)	6% (2/36)	Complicé à adapter, demande une manutention trop importante
Autoriser l'élève à mettre des points de repère sur le matériel de géométrie (règle, équerre, rapporteur, etc.)	33% (12/36)	25% (3/12)	100% (3/3)	0% (0/3)	92% (33/36)	97% (32/33)	3% (1/33)	0% (0/36)	

Le tableau ci-dessus (cf. tableau 15) regroupe les divers aménagements matériels pouvant être mis en place au sein de la classe. Certains d'entre eux ne sont pas connus par les enseignants contrairement à tous les aménagements cités précédemment. En effet, sur les huit adaptations matérielles proposées une seule est très bien connue, à 83% (n=30/36), il s'agit de la mise à disposition de la calculatrice pour les travaux écrits en mathématiques. Parmi ceux qui la connaissent, 76% l'ont déjà mis en place et la juge facile à 100%. Cet aménagement ne semble pas poser de problèmes particuliers aux enseignants car même ceux qui seraient prêts à le proposer jugent sa potentielle mise en place facile à 85% et personne ne le rejette. Lors des entretiens avec les logopédistes, trois d'entre elles avaient également préconisé cet aménagement qui décharge l'enfant au niveau des calculs lors d'activités de résolution de problèmes.

L'octroi de papier quadrillé pour effectuer les opérations en colonne était aussi relativement bien connu (63%). Cet aménagement a aussi été décrit comme facile à mettre en place à 100% et potentiellement facile à 96%. Il n'a toutefois été réellement mis en place que par 31% des participants (11 sur 23 qui le connaissent) ce qui est peu compte tenu de la bonne impression qu'il donne aux enseignants (96% pensent qu'il serait facile à mettre en place).

Le seul participant qui rejette l'aménagement propose d'utiliser le cahier de mathématiques à la place. Cependant celui-ci peut convenir lors d'exercices, mais pas forcément pour une évaluation.

Trois aménagements sont connus par la moitié de notre échantillon. Il s'agit de la mise à disposition des tables d'addition (53%), des livrets (50%) et de l'accompagnement, le plus souvent possible, des consignes mathématiques de schémas synthétiques ou de dessins (50%). Les deux premiers ont été jugés par tous les participants faciles à mettre en place et plus de 68% seraient prêts à les proposer imaginant tous également que leur mise en place serait facile (100%). La personne qui rejette la mise à disposition des tables d'addition explique que ce concept doit être compris par les enfants. Une des logopédistes, Célia la rejoignait en mettant en garde l'octroi de cet aménagement qui selon elle ne sert à rien car il est primordial que l'enfant comprenne le concept de l'addition. Le troisième aménagement, concernant les schémas dans les consignes, n'a pas convaincu tous les enseignants. En effet, sur 18 qui le connaissent, 11 l'ont mis en place dont 7 qui l'ont jugé facile et 4 difficile. Malgré 70% d'enseignants qui jugent sa potentielle mise en place difficile, 64% seraient tout de même d'accord de le proposer ce qui montre une réelle volonté de leur part à venir en aide à ces enfants. Ils seraient alors prêts, malgré des difficultés apparentes, à adapter les consignes avec des schémas pour faciliter la compréhension des élèves en difficulté. Le taux de rejet de cet

aménagement est de 6% (n=2/36). L'explication qu'ils donnent est son adaptation compliquée et le fait qu'il demande une manutention trop importante.

Les trois derniers aménagements ne sont pas connus par la majorité des participants et nous constatons qu'ils n'ont pas été beaucoup mis en place parmi ceux qui les connaissent. En effet, l'aménagement « différencier les unités, dizaines et les centaines par des codes couleurs » est connu par 13 participants sur 36 et seulement 6 (46%) d'entre eux l'ont mis en place. La mise à disposition de la ligne numérique, n'a été mise en place que par 6 enseignants (55%) sur les 11 qui le connaissaient et finalement mettre des points de repère sur le matériel géométrique n'a été mis en place que par trois sujets (25%) sur 12 qui le connaissaient. Pourtant, malgré une faible connaissance et mise en place de ces aménagements, ils ont tous les trois été jugés faciles à mettre en place par 100% des participants qui les avaient essayés. Toutefois, soyons prudent car ce taux de 100% représente entre 3 et 7 sujets, il est alors difficile de généraliser ce résultat. Même si la majorité des enseignants ne connaissent pas ces aménagements ils sont encore une fois prêts à les mettre en place avec un taux allant de 75 à 97% de « oui je le mettrais en place ». Seule la proposition des codes couleurs est jugée relativement difficile, 33% et 8% (n=3/36) la rejettent invoquant la non possibilité de faire des photocopies couleur ou encore le temps que cela prendrait et l'aspect compliqué de l'aménagement. C'est cet aménagement qui a eu le plus fort taux de rejet parmi la liste des 13 proposés.

En regardant ces trois tableaux nous remarquons que de manière générale les aménagements proposés étaient relativement bien connus par les enseignants. Trois aménagements sur huit ne l'étaient pas pour la majorité des participants. Il s'agissait des adaptations matérielles des codes couleur, de la ligne numérique et des points de repère sur les outils de géométrie. Lorsque nous observons les catégories de réponses négatives, nous nous apercevons que les enseignants ne rejettent aucun aménagement. De manière générale, s'ils n'ont pas déjà mis en place l'aménagement proposé, ils sont volontaires pour le proposer en cas de besoin. Ce constat révèle, selon nous, une volonté importante de leur part à s'impliquer auprès des élèves en grandes difficultés.

De plus, même lorsque certains aménagement sont jugés potentiellement difficiles à mettre en place, le pourcentage d'enseignants à les rejeter reste très faible, le maximum étant de 8% (n=3/36).

Les autres aménagements préconisés par les enseignants

Après avoir questionné les enseignants sur les 13 aménagements proposés, nous leur avons demandé s'ils mettaient ou mettraient en place d'autres aménagements que ceux cités jusque-là. Seuls deux participants ont répondu oui à cette question. Un enseignant propose plus d'individualisation pour les enfants présentant une dyscalculie, le deuxième demande s'il est nécessaire d'évaluer ces enfants en mathématiques. Étant donné le peu de réponses à cette question, nous pensons que les enseignants se sentent désarmés face à ce trouble et qu'une formation continue sur la dyscalculie serait nécessaire.

Qualifications des années passées auprès d'élèves présentant une dyscalculie

À la fin de notre questionnaire nous avons demandé aux enseignants, qui avaient déjà accueilli dans leur classe un enfant présentant une dyscalculie, de juger les années passées auprès de lui. Ils devaient alors se positionner sur une échelle allant de 1 à 4 afin de qualifier à partir de quatre affirmations le temps passé avec ces enfants. Dans le tableau 16 ci-dessous nous avons inscrit les médianes pour chaque affirmation afin d'avoir la valeur centrale autour de laquelle les réponses des participants sont équitablement réparties. De cette façon nous obtenons leur avis médian. De plus, nous avons également calculé le pourcentage regroupant les réponses plutôt positives (c'est-à-dire correspondant aux scores 1 et 2) et ceux des scores plutôt négatifs (scores 3 et 4) afin de pouvoir comparer les deux extrêmes.

Sur nos 36 sujets, 6 d'entre eux ont déjà eu un enfant présentant une dyscalculie ce qui correspond à un pourcentage de 17%.

Tableau 16 : qualifications des années passées avec des élèves présentant une dyscalculie

Qualifications des années passées avec des élèves présentant une dyscalculie	Médiane	% positif (1-2)	% négatif (3-4)
J'ai trouvé ces années « ordinaires » (1) → elles ont été plus difficiles (4)	2	50%	50%
Ces années m'ont demandé le même travail (1) → elles m'ont demandé du travail supplémentaire (4)	3	17%	83%
Je me suis senti-e compétent-e face à l'élève (1) → je me suis senti-e démuni-e face à l'élève (4)	2	67%	33%
J'ai sollicité des aides externes (1) → je n'ai pas sollicité d'aides externes (4)	2	67%	33%

Prenons la première affirmation comme exemple. Ici les enseignants devaient juger si les années passées auprès d'enfants présentant une dyscalculie étaient ordinaires (correspondant

au chiffre 1) ou difficiles (correspondant au chiffre 4). Ils pouvaient également se situer entre les deux afin de nuancer leur propos en entourant le chiffre 2 ou 3.

Nous observons trois affirmations dont la médiane se situe à 2. Cela signifie que pour les enseignants interrogés les années passées avec ces enfants ont été plutôt ordinaires, qu'ils se sont sentis plutôt compétents face à eux et qu'ils ont sollicité un peu d'aides externes, mais qu'elles restent relativement faibles. Leurs réponses sont alors plutôt positives puisque la médiane est plus proche de 1 que de 4. Ces trois affirmations nous laissent penser qu'avoir un élève présentant une dyscalculie ne représente pas un immense « chamboulement » et qu'il est alors possible de prendre en charge ces enfants et leurs besoins moyennant certaines mesures et adaptations. Cette idée est confirmée par les pourcentages de réponses. En effet, nous apercevons pour les items concernant le sentiment de compétence face à l'élève et les demandes d'aides externes sont majoritairement positifs avec un taux allant de 50 à 67% de réponses 1 ou 2. Cela signifie qu'il y a plus d'enseignants qui ont entouré les réponses 1 et 2 plutôt que 3 et 4. Toutefois pour l'affirmation « j'ai trouvé ces années « ordinaires » → elles ont été plus difficiles », le pourcentage se situe à exactement 50%. Il y a eu alors autant d'enseignants qui ont coché 1 et 2 que 3 et 4.

Avec la dernière affirmation nous désirions savoir si les années passées auprès d'un enfant présentant une dyscalculie demandaient le même travail ou au contraire du travail supplémentaire. La médiane se situe à 3. Les enseignants ont alors consacré une charge de travail supplémentaire ces années-là. Les pourcentages confirment ce résultat avec 83% de sujets qui ont coché 3 ou 4 contre 17% pour 1 et 2.

En conclusion, les réponses des enseignants montrent que leur expérience avec un enfant présentant une dyscalculie est plutôt positive puisque les médianes sont plus proches de 1 que de 4 pour les trois quart des affirmations. Les enseignants se sentent alors relativement compétents et peu démunis face à ces élèves. Ces années ne représentent alors pas une grande difficulté, toutefois elles leur ajoutent une charge de travail supplémentaire qui ne semble pas, au vu des autres réponses, avoir d'impact négatif sur leur ressenti général. Peut-être qu'une formation axée sur des outils pédagogiques à mettre en place pour ces enfants pourrait diminuer leur charge de travail et augmenter encore leur sentiment de compétence. En effet, il est possible que le manque d'information sur le trouble pousse les enseignants à chercher eux-mêmes de la documentation à son sujet ce qui peut constituer un travail non négligeable en termes d'implication et de temps.

2.3. Discussion de l'étude

Cette étude nous a tout d'abord montré qu'aucun enseignant de notre échantillon n'a suivi une formation continue sur la dyscalculie. En effet, 4 sujets sur 36 ont bel et bien participé à des formations globales sur les troubles dys, mais celles-ci étaient plutôt axées sur la dyslexie et très peu sur la dyscalculie.

Néanmoins, leurs connaissances sur la dyscalculie sont relativement bonnes avec des réponses toujours majoritairement correctes. Nous imaginons que les formations, plus nombreuses, sur la dyslexie ont peut-être aidé les enseignants à répondre au sujet de la dyscalculie par inférence. Ou alors, comme le suggèrent Diaz et Deruaz (2012) « vis-à-vis d'une telle insatisfaction professionnelle concernant les formations initiales et continues, les enseignants choisissent parfois de cultiver l'autoformation » (p. 531). Néanmoins, certaines affirmations ont posé plus de difficulté que les autres et nous pensons alors qu'une formation sur la dyscalculie serait bénéfique car elle permettrait d'augmenter les connaissances des enseignants à ce sujet et le pourcentage de réponses correctes. En effet, notre étude tendrait à montrer une moyenne légèrement supérieure pour les quatre enseignants ayant suivi une formation globale sur les dys en comparaison des autres sujets. Nous émettons alors l'hypothèse qu'une formation sur le trouble en question pourrait augmenter significativement les connaissances des enseignants et donc leurs résultats au questionnaire. Nous imaginons d'ailleurs que ce lien pourrait être plus important avec un échantillon de grande taille. Il aurait été intéressant de faire cette comparaison dans le cas où certains participants auraient reçu une formation axée entièrement sur la dyscalculie. Nous pensons qu'il y a un réel besoin à ce niveau.

La partie du questionnaire sur les aménagements nous a conforté dans l'idée que les enseignants possédaient déjà un ensemble de connaissances sur la dyscalculie. En effet, dix aménagements sur treize étaient connus par la majorité des enseignants. Toutefois, les taux de connaissances des divers aménagements varient fortement. Trois d'entre eux n'étaient connus que par la moitié des sujets. Il y a alors une plus grande disparité des connaissances des enseignants concernant les aménagements que sur la dyscalculie dans la première partie du questionnaire. Tous les aménagements cités ont déjà été mis en place par certains enseignants, certains plus que d'autres. Aucun aménagement n'a été rejeté par la majorité des enseignants, le taux de rejet le plus élevé était de 8%, c'est-à-dire 3 sujets sur 36. De façon générale les enseignants avaient déjà souvent mis en place les différents aménagements proposés ou alors

ils étaient prêts à le faire et cela même s'ils imaginaient quelques difficultés au niveau de leur mise en place. Il est intéressant de voir que certains aménagements étaient perçus comme potentiellement difficiles à mettre en place alors que ceux qui les avaient déjà proposés les avaient jugés plutôt faciles. Il y a alors des *a priori* injustifiés face à certains aménagements qui pourraient disparaître avec de la formation ciblée sur ce sujet. Nous pensons qu'il pourrait être bénéfique de permettre aux enseignants, lors de formations continues, d'échanger entre eux sur leur propre expérience avec les aménagements mis en place. De plus, une logopédiste pourrait proposer des outils concrets d'adaptations pédagogiques, car comme nous l'avons vu lorsque nous leur demandions s'ils connaissent d'autres aménagements les réponses se font discrètes, voire inexistantes.

Cette partie du questionnaire a révélé une volonté de la part des enseignants à agir pour venir en aide aux enfants présentant une dyscalculie. Nous pensons encore une fois que cette bonne volonté devrait être exploitée en formation continue afin d'aller plus loin au sujet du trouble et des aménagements pédagogiques à mettre en place.

La dernière partie du questionnaire, portant sur la qualification des années passées auprès d'enfants présentant une dyscalculie, a révélé une expérience plutôt positive pour les enseignants qui malgré tout demande une charge de travail supplémentaire. Encore une fois, nous pensons que la formation continue pourrait soulager les enseignants au quotidien par l'octroi de conseils de logopédistes, d'outils concrets, de pistes pédagogiques à mettre en place et d'échanges avec leurs collègues. De cette façon, les enseignants se sentiraient moins démunis et donc plus compétents et cela pourrait également diminuer leur charge de travail.

IV. CONCLUSION

Le but de notre recherche était, dans un premier temps, d'analyser les représentations et les connaissances des professionnels, logopédistes et enseignants, sur le trouble de la dyscalculie. En effet, nous désirions savoir comment les personnes confrontées directement à ces enfants définissent le trouble et ce qu'elles mettent sous cette appellation puisqu'il existe aujourd'hui différentes théories qui tentent de comprendre et d'expliquer la dyscalculie et qu'il n'y a pour le moment pas de consensus. Comme nous l'avons vu, de nombreux auteurs dénoncent ce flou et demandent une clarification au niveau de la définition afin d'éviter d'englober sous un même terme des difficultés de causes variées demandant des prises en charge différentes (Fayol, 2012, Fischer, 2009, Vannetzel, 2012, Vigier, 2009). Les diverses théories existantes peuvent toutefois être regroupées sous deux grandes tendances : la neuropsychologie et les approches constructivistes se faisant concurrence depuis plusieurs années au sujet de la définition et de la prise en charge de la dyscalculie.

Cette première étape de clarification du trouble était nécessaire avant d'entamer une deuxième phase s'intéressant plus particulièrement aux aménagements pédagogiques. En effet, il nous était important de connaître comment les professionnels se représentaient le trouble afin de mieux percevoir pourquoi ils préconisaient tel ou tel aménagement.

Notre étude nous a alors révélé que les quatre logopédistes interrogées ont une représentation plutôt piagétienne du trouble tant au niveau théorique que pratique. En effet, même si elles ont connaissance des théories de la neuropsychologie, elles les rejettent puisqu'elles ne sont, selon elles, pas adaptées aux patients qu'elles rencontrent. Leurs patients sont décrits comme ayant des retards d'acquisition des structures logico-mathématiques et non des troubles neurologiques irréversibles. Elles ne voient alors aucun sens à utiliser les outils de la neuropsychologie, « dans ma pratique je ne trouve pas de sens à utiliser des logiciels informatiques d'influence neuro mais peut-être que ça pourra concerner un certain nombre d'enfants mais dans ma pratique j'en ai encore pas croisés » (cf., annexe 5). Elles ont alors affaire à des enfants qui progressent « ils évoluent tous tous tous/ j'ai jamais eu d'enfants avec qui ça n'a rien donné » (cf., annexe 2) et correspondent aux théories constructivistes mettant en avant des difficultés polyfactorielles non durables (Guedin, 2012).

Les représentations des enseignants semblent au contraire plus proches de la neuropsychologie puisqu'ils sont 97% à avoir répondu oui à l'affirmation « la dyscalculie est

un trouble neurologique ». Toutefois, 47% des participants de notre échantillon lui accordaient également une origine psycho-affective. Certains enseignants attribuent alors une origine à la fois environnementale et biologique au trouble. Nous émettons l'hypothèse que malgré une scission apparente dans la littérature scientifique entre les modèles de la neuropsychologie et constructivistes, ces sujets ont peut-être été influencés par les deux théories à la fois. De Barberot (2012) répond, lorsqu'on lui demande de choisir entre dyscalculie et innumérisme, qu'il est nécessaire de prendre en compte les deux pôles car « une seule dimension ne permet pas de rendre compte d'un objet dans son ensemble [...] Un seul mode de décryptage n'est sans doute pas suffisant lorsqu'il s'agit de l'esprit humain » (p. 590). Elle demande d'ailleurs aux chercheurs et théoriciens d'arrêter de s'affronter « en brandissant, chacun, leur étendard » (p.590) afin de voir entre dyscalculie et innumérisme un mariage heureux, aujourd'hui choquant, mais demain légitime.

Au niveau des aménagements pédagogiques, la littérature propose encore peu de choses pour la dyscalculie. C'est pourquoi nous avons regardé du côté de la dyslexie, dont la recherche à plusieurs dizaines d'années d'avance sur la dyscalculie, afin de trouver des aménagements assez généraux à proposer aux enfants présentant une dyscalculie. Nous avons également demandé aux logopédistes quels aménagements elles préconisaient pour ces enfants et nous avons remarqué qu'il s'agissait majoritairement de ceux présents dans la directive pour enfants souffrants de dys (DIP, 2009). Puis, nous sommes allées voir du côté des enseignants en leur proposant une liste d'aménagements tirés de la recherche et des entretiens avec les logopédistes. Notre étude a révélé qu'aucun aménagement proposé n'a été rejeté par la majorité des sujets. De manière générale, les enseignants connaissaient bien les diverses adaptations proposées et les avaient soit déjà mises en place ou soit étaient prêts à le faire. Les questionnaires ont mis en avant la volonté et l'engagement des enseignants concernant la prise en charge scolaire des enfants présentant une dyscalculie. Toutefois, nous avons constaté un manque important de formation concernant ce trouble. Si les enseignants ne se retrouvent pas totalement démunis face à ces enfants, c'est probablement parce qu'ils cultivent l'autoformation (Diaz et Deruaz, 2012), car du côté du DIP aucune formation sur la prise en charge du trouble n'est proposée aux enseignants. Il y a certes des formations continues globales sur les dys, mais elles se focalisent majoritairement, d'après nos sujets, sur la dyslexie. Nous pensons que des formations axées sur la dyscalculie et sa prise en charge permettront aux enseignants d'enrichir leurs connaissances sur le trouble, d'augmenter leur sentiment de compétence et leur efficacité auprès de ces enfants.

Notre recherche nous a alors permis d'obtenir l'avis et les recommandations de logopédistes et d'enseignants concernant la prise en charge scolaire et la mise en place d'aménagements pour les enfants présentant un dyscalculie. Toutefois, nos échantillons restent relativement faibles et nous permettent difficilement de généraliser les propos recueillis. En effet, les 36 enseignants et les quatre logopédistes ne sont peut-être pas représentatifs de la population totale de leur profession. C'est pourquoi, il serait intéressant d'interroger plus d'enseignants et de logopédistes afin de confirmer ou non les résultats de notre recherche. De plus, au sein de notre échantillon d'enseignants, plusieurs d'entre eux appartiennent au même établissement. Cela peut également influencer les résultats en fonction de la politique de l'établissement en matière de prise en charge des enfants présentant une dyscalculie.

Nous pensons aussi qu'il pourrait être intéressant de prendre en compte le point de vue d'enfants présentant une dyscalculie qui auraient bénéficiés d'aménagements pédagogiques afin d'avoir leur jugement sur l'efficacité de ces derniers. Interroger des enfants présentant une dyscalculie pure et d'autres ayant un trouble logico-mathématique pourrait nous permettre de mieux comprendre l'efficacité des différents aménagements en fonction de leurs difficultés propres.

D'autres recherches pourraient alors être faites dans le but de mieux cibler les pistes pédagogiques mises ou pouvant être mises en place pour ces enfants afin de leur venir en aide.

Références bibliographiques :

- Académie de Versailles. (2007). *Les troubles spécifiques des apprentissages*. Consulté le 02 juillet 2012 dans http://www.ac-versailles.fr/public/upload/docs/application/pdf/2009-02/dossier_eple_2007_troubles_specifiques_apprentissages.pdf
- Académie de Lyon. (2009). *Les élèves présentant des Troubles Spécifiques des Apprentissages. Mieux les connaître pour mieux les scolariser*. Consulté le 2 juillet 2012 dans <http://www2.ac-lyon.fr/etab/ien/ain/ash01/IMG/pdf/1-TSA.pdf>
- Académie de Toulouse. (2008). *Les troubles spécifiques des apprentissages*. Consulté le 3 juillet 2012 dans http://www.actoulouse.fr/automne_modules_files/pDocs/public/r9183_61_tsa.pdf
- American Psychiatric Association (2004). *DSM-IV-TR : Manuel Diagnostique et Statistique des Troubles Mentaux*. Paris : Masson.
- Bosse, M-L. (2004). Activités et adaptations pédagogiques pour la prévention et la prise en compte de la dyslexie à l'école. In S. Valdois, P. Colé & D. David (Éds), *Apprentissages de la lecture et dyslexies développementales : de la théorie à la pratique* (pp. 253-258). Marseille : Solal.
- Brissiaud, R. (2012). Dyscalculiques ou « mal-débutés » ? Les réponses de la comparaison 1987-1999-2007 (DEPP). *ANAE*, 24 (120-121), 503-510.
- Chambrier (2012). La dyscalculie, caractéristiques et thérapie. *Revue Suisse de pédagogie spécialisée*, 2, 33-40.
- Crouail, A. (2008). *Rééduquer dyscalculie et dyspraxie. Méthode pratique pour l'enseignement des mathématiques*. Masson.
- Crunelle, D. (2006). *Dyslexie ou difficultés scolaires au collège : quelles pédagogies, quelles remédiations ?* Nord-Pas de Calais : Scérèn.
- Dehaenne, S. (2010). *La bosse des maths*, Paris : Odile Jacob.
- Dehaenne, S (2012). *Le cerveau calculateur*. Consulté le 28 mai 2013 dans <http://www.apmep.asso.fr/Le-cerveau-calculateur>
- Desmet, L. & Mussolin, C. (2012). Évaluer les troubles d'apprentissage en mathématiques. *ANAE*, 24 (120-121), 541-545.
- Dias, T. & Deruaz, M. (2012). Dyscalculie : et si les enseignants reprenaient la main ? *ANAE*, 24 (120-121), 529-534.

- Dionnet, S. (2012). Nombre *piagétien* ou nombre *neuronal* : rendre compte des troubles en calcul dans une perspective piagétienne. *ANAE*, 24 (120-121), 519-524.
- DIP, OJ & SMP (2008). Dyslexie, dysorthographe. Consulté le 10 juillet 2012, dans <http://www.geneve.ch/oj/pdf/dyslexie.pdf>
- DIP (2009). Directive sur les aménagements scolaires pour des élèves souffrant de dyslexie-dysorthographe, dyscalculie, dysgraphie, dyspraxie. Consulté le 11 juillet 2012 dans http://www.ge.ch/aides_financieres/formations/subventions_es.asp
- Droz, R. & Rhamy, M. (1997). *Lire Piaget*. Bruxelles : Mardaga.
- Duquesne, F. & Marchand, M.-H. (2012). L'apprentissage des fractions avec des élèves de 6^e en difficultés scolaires. *ANAE*, 24 (120-121), 569-578.
- Fayol, M. (2012). *L'acquisition du nombre*. Paris : Presses Universitaires De France.
- Felber, S. & Michel, J. (2012). *Les aménagements pédagogiques mis en place pour les élèves présentant une dyslexie : Points de vue des enseignants-e-s et des élèves*. Mémoire de maîtrise en Sciences de l'Éducation, Université de Genève.
- Fischer, J.-P. (2009). La dyscalculie développementale : une conclusion. *ANAE*, 21 (102), 179-185.
- Fischer, J.-P. (2009). Six questions ou propositions pour cerner la notion de dyscalculie développementale. *ANAE*, 21 (102), 165-170.
- Fischer, J.-P., & Charron, C. (2009). Une étude de la dyscalculie à l'âge adulte. *Économie et statistiques*, 422-425, 87-101.
- Fondation TDAH-Insight (2011). Consulté le 10 juillet 2012 dans <http://www.fondationtdah-insight.ch/data/fr/projets.htm>
- Geary, D. C. (2005). Les troubles d'apprentissage en arithmétique : rôle de la mémoire de travail et des connaissances conceptuelles. In M.-P. Noël (Éd.), *La dyscalculie : trouble du développement numérique de l'enfant* (pp. 169-192). Marseille : Solal.
- Geary, D. C. (2006). Dyscalculie précoce : caractéristiques et influences possibles sur le développement socio-affectif. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*, 1-5. Consulté le 02 août 2012 dans <http://www.enfant-encyclopedie.com/documents/GearyFRxp.pdf>
- George, F. (2010). *Actualités dans la prise en charge des troubles DYS*. Marseille : Solal.
- Guedin, N. (2012). Difficultés multiples en mathématiques : comment compter sur des aides à l'école ? *ANAE*, 24 (120-121), 579-586.

- Guilloux, R. (2009). *L'effet domino "dys" : limiter l'enchaînement des difficultés en repérant les troubles spécifiques des apprentissages et en aménageant sa pédagogie*. Québec : Chenelière Éducation.
- Helayel, J. & Causse-Mergui, I. (2011). *100 idées pour aider les élèves "dyscalculiques" et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance*. Paris : Tom Pousse.
- INSERM, (2007). *Expertise collective, Dyslexie, dysorthographe et dyscalculie*. Bilan des données scientifiques. Paris : Éditions INSERM.
- Jacquier-Roux, M., Valdois, S. & Zorman, M. (2002). *ODEDYS Outils de DÉpistage des DYSlexiques*. Consulté le 09 novembre 2012 dans <http://pedagonet.com/other/dyslexie.pdf>
- Lechevalier, B., Eustache, F. & Viader, F. (2008). *Traité de neuropsychologie clinique. Neurosciences cognitives et cliniques de l'adulte*. Bruxelles : De Boeck.
- Lecointre, A.-S., Lépine, R. & Camos, V. (2005). Développement et troubles des processus de quantification. In M.-P. Noël (Éd.), *La dyscalculie : trouble du développement numérique de l'enfant* (pp. 41-75). Marseille : Solal.
- Legrand, C. (2012). Logopédiste. Coulisses Du Métier [Powerpoint]. Université de Genève.
- Lochy, A., Censabella, S. (2005). Le système symbolique arabe : acquisition, évaluation et pistes rééducatives. In M.-P. Noël (Éd.), *La dyscalculie : trouble du développement numérique de l'enfant* (pp. 77-104). Marseille : Solal.
- Molko, N., Wilson, A. & Dehaene S. (2004). Dyscalculie, le sens perdu des nombres. *La Recherche*, 379, 42-47. Consulté le 12 juin 2012 dans http://www.unicog.org/publications/MolkoWilsonDehaene_Dyscalculie_LaRecherche2004.pdf
- Molko, N., Wilson, A. & Dehaene S. (2005). La dyscalculie développementale, un trouble primaire de la perception des nombres. *Revue française de pédagogie*, 152, 41-46. Consulté le 15 juin 2012 dans http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/revue-francaise-de-pedagogie/INRP_RF152_5.pdf
- Noël M.-P. (2005). *La dyscalculie : trouble du développement numérique de l'enfant*. Marseille : Solal.
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (1994). *Classification Internationale des Maladies*. Paris : Masson.
- Office Fédéral de la Statistique : Statistique suisse. (s.d). Consulté le 10 janvier 2013 dans <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/tools/search.html>

- Pouhet, A. (2011). *S'adapter en classe à tous les élèves dys. Dyslexie, dyscalculie, dysphasies, dyspraxies, TDA/H...*. Poitiers : CRDP de Poitou-Charentes.
- Rondal, J-A., & Comblain, A. (Ed) (2001). *Manuel de psychologie des handicaps. Sémiologie et principes de remédiation*. Sprimont : Mardaga.
- Rousselle, L. (2005). Le point sur la question des compétences numériques précoces. In M.-P. Noël (Éd.), *La dyscalculie : trouble du développement numérique de l'enfant* (pp. 15-40). Marseille : Solal.
- Roux, M.-O. (2009). À propos de la dyscalculie spatiale : une contribution clinique. *La psychiatrie de l'enfant*, 52 (2), 495-516.
- Sousa, D. (2010). *Un cerveau pour apprendre les mathématiques*, Ed. Chenelière.
- Van Hout, A., Meljac, C., Fischer, J.-P. (2005). *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris : Masson.
- Van Nieuwenhoven, C. & De Vriendt, S. (2010). *L'enfant en difficulté d'apprentissage en mathématiques : Pistes et supports d'intervention*. Marseille : Solal
- Vannetzel, L. (2012). Dyscalculiques ou laissés pour compte ? *ANAE*, 24 (120-121), 497-502.
- Vigier, M. (2009). Les élèves en grande difficulté en mathématiques. *ANAE*, 21 (102), 171-178.
- Vigier, M. (2012). L'innumérisme : de quoi parle-t-on ? Peut-on y remédier facilement ? *ANAE*, 24 (120-121), 511-518.
- Vilette, B. (2009). L'Estimateur : un programme de remédiation des troubles du calcul. *ANAE*, 21 (102), 165-170.
- Wilson, A., J. (2005). *Guide des Ressources sur la Dyscalculie*. Consulté le 10 juin 2012 dans www.unicog.org/docs/DyscalculieGuideRessources.pfd
- Wilson, A., J. (2006). Dyscalculie Développementale: L'Approche "Neurocognitive". *Annales de la Fondation Fyssen*, 20, 28-37. Consulté le 20 juin 2012 dans http://www.aboutdyscalculia.org/Wilson_Fyssen.pdf

Annexes :

Annexe 1 : (p. 99) : Canevas d'entretien pour les logopédistes

Annexe 2 (p.101) : Retranscription de l'entretien de Sophia

Annexe 3 (p. 114) : Retranscription de l'entretien de Sandra

Annexe 4 (p. 123) : Retranscription de l'entretien d'Émilie

Annexe 5 (p. 131) : Retranscription de l'entretien de Célia

Annexe 6 (p. 136) : Questionnaire pour les enseignants

Annexe 1 : Canevas d'entretien pour les logopédistes

Présentation personnelle et du projet de mémoire

Données personnelles générales :

Nom :

Nombre d'années de pratique :

Où avez-vous effectué votre formation de logopédiste ?

Quand ?

Avez-vous suivi une formation spécifique sur les troubles du calcul/de l'arithmétique ?

Si oui, où, quand et de quelle durée ?

Troubles du calcul/de l'arithmétique

1. Utilisez-vous le terme de dyscalculie ? Pouvez-vous me donner votre définition de la dyscalculie ?

Bilan :

2. Comment menez-vous un bilan avec un enfant présentant une dyscalculie ?
 - a. Quels tests diagnostiques utilisez-vous ?
3. Dans vos bilans, distinguez-vous différents sous-types de dyscalculie ?
 - a. Si oui, lesquels ?
4. Quel est l'âge moyen de vos patients présentant une dyscalculie ?
5. Quelle proportion d'élèves dyscalculiques recevez-vous en consultation en comparaison avec les autres TSA ?
 - a. Quelle proportion de chaque Dys ?
6. Avez-vous remarqué dans votre pratique, l'association fréquente d'une dyscalculie avec un ou plusieurs autres troubles ?

Traitement :

7. Comment procédez-vous à la rééducation logopédique ?
 - a. Quel matériel ?
 - b. Quels exercices ?
 - c. A quelle fréquence ?
8. Quels résultats/progressions observez-vous auprès de ces élèves ?

Prise en charge scolaire des troubles du calcul/de l'arithmétique

9. À quoi les enseignants devraient-ils faire tout particulièrement attention avec des enfants présentant une dyscalculie ?
10. Remplissez-vous fréquemment le formulaire de demandes d'aménagements pour les élèves présentant une dyscalculie ?
- a. Selon vous, quel en sont ses apports ? Quels en sont ses limites ?
- Quels aménagements scolaires préconisez-vous pour des enfants présentant une dyscalculie ?
- b. Que faire au niveau :
 - i. Organisation
 - ii. Matériel
 - iii. Evaluations
 - iv. Appui

Annexe 2 : Retranscription de l'entretien de Sophia

Bonjour je m'appelle Deborah Dominguez je fais un Master dans la recherche en éducation et je m'intéresse en ce moment à la dyscalculie dans le cadre de mon mémoire/ c'est pour cette raison que je viens vous rencontrer afin de vous poser quelques questions sur votre pratique avec des enfants présentant ce trouble/ j'aimerais commencer par vous demander depuis combien d'années exercez-vous le métier de logopédiste ?

J'ai été diplômée en 1994 donc ça fait 18 ans

Et dans le domaine de la dyscalculie ?

Alors en dyscalculie j'ai commencé la formation logico-maths en 1995 donc ça fait/ 17 ans// bon après c'est pas la première année qu'on commence à pratiquer/ mais ça fait une quinzaine d'années

Et où avez-vous suivi cette formation ?

Alors j'ai commencé par faire/ euh// cogi'Act ça n'existait pas à l'époque donc j'ai commencé par le GEPALM à Paris qui est une des premières formations logico-maths qui a été mise en place et après/ euh il y a une autre formation qui s'est mise en place c'est cogi'Act// donc ce sont des formations logico-maths qui sont basées sur Piaget euh après il y a d'autres formations logico-maths qui existent/ euh/ mais en tout cas ces deux-là sont en France les deux formations les plus connues et les plus répandues

Sont-elles données à l'Université ?

Non alors ce n'est pas à l'Université/ c'est de la formation professionnelle donc il faut être déjà diplômé pour pouvoir suivre ces formations// là en ce moment je refais cogi'Act/ enfin je ne refais pas cogi'Act car ça n'existait pas donc j'avais fait des petites formations ponctuelles cogi'Act sur des sujets précis et là je refais la formation de base cogi'Act donc euh sur/ deux années et là je suis dans la première année

La formation GEPALM durait quant à elle combien de temps ?

Alors la formation de base était sur quatre ans et après il y a les stages qui sont indispensables donc c'est des stages d'une semaine/ on peut en faire quelques-uns au cours des quatre premières années en fonction de/ là où on se trouve dans la formation/ on ne peut pas faire certains stages tout au début/ voilà et après j'ai continué à faire des stages GEPALM après les quatre ans/ en fait ça fait un peu près 15 ans que je fais continuellement de la formation logico-maths/ parce que c'est jamais fini et qu'il y a pleins de nouvelles choses qui se mettent en place tout le temps

Utilisez-vous le terme de dyscalculie dans votre pratique ?

J'utilise plus volontiers le termes de trouble du raisonnement logico-mathématique parce que la dyscalculie au sens propre du terme c'est plutôt/ pour moi après ya plusieurs façons de voir les choses/ c'est plus ce qui correspond à tout ce qui est neuropsychologique/ c'est un dys au même titre que la dyslexie etc../ euh et donc si c'est plus neuropsychologique/ les dyscalculies comme elles sont décrites au niveau neuropsychologique c'est plus une atteinte d'une zone

très précise dans le cerveau et ça concerne principalement la capacité à évaluer les quantités/ donc les vrais patients dyscalculiques au sens neuropsychologique du terme c'est ces patients- là donc/ pour tout ce qui est neuropsychologie la dyscalculie c'est pas encore bien connu hein ya plein de recherches dessus mais ya pas encore de remédiations ya pas encore de bilans alors que pour ce qui est logico-math et qui correspond au stade de développement de la pensée logique de Piaget donc là on a quand même des bilans assez précis qui nous permettent de situer l'enfant euh de situer le stade dans lequel il se trouve et pis de pouvoir travailler concrètement avec des outils qui existent et de pouvoir travailler efficacement parce que ça marche quand même assez bien/// à Genève on parle de dyscalculie pour des enfants qui ont des difficultés en maths car pour les aménagements scolaires on peut en demander pour les enfants dyscalculiques mais les enfants dyscalculiques dans la plupart des cas sont des enfants qui ont des troubles du raisonnement logique/ alors après il ne faut pas pinailler sur les mots quand on nous envoie un enfant pour dyscalculie on sait de quoi on parle aussi mais c'est plus précis de parler de trouble du raisonnement logico-mathématique parce que ça correspond à Piaget/ après au niveau neuropsychologique on n'a pas d'outils pour évaluer

Les enfants dyscalculiques ne sont pas pris en charge à Genève ?

Alors de toute façon si c'est des troubles du raisonnement logique ou si c'est une dyscalculie tout ça c'est mis dans le même sac et puis c'est pas pris en charge par le SPS/ à moins que l'enfant soit dyscalculique et dyslexique et dans ce cas/ on note de toute façon dans le formulaire de prise en charge que c'est un trouble complexe des apprentissages et que c'est une prise en charge globale qu'il faut demander/ ça arrive quand même assez souvent que des enfants soient dyscalculiques et dyslexiques aussi

Comment menez-vous un bilan....?

Alors les tests que j'utilise/ euh c'est la mallette de bilan Cogilud qui correspond à la formation cogi'Act donc il y a toute une panoplie d'épreuves/ sur tous les piliers de la logique et qui teste des choses à des stades différents donc selon l'âge de l'enfant et selon le niveau où il se trouve il faut ajuster puis choisir la bonne épreuve.

Pourriez-vous me citer le nom du test que vous utilisez ?

Je ne sais pas comment il s'appelle ce test mais c'est/ je vais le chercher si vous le voulez// [elle va le chercher]/// évaluation du raisonnement logique une grosse mallette avec tout un tas de matériel dedans et puis avec des livrets de passation

Mais donc comment se passe le bilan en fait / quelles étapes ?

Alors de toute façon c'est toujours un peu les mêmes choses qui sont testées ya une partie qui correspond au raisonnement logique et puis une partie qui correspond plus aux apprentissages/ euh tout ce qui peut être scolaire donc/ tout ce qui est raisonnement logique c'est les classifications les sériations les inclusions les conservations et puis tout ce qui est plus scolaire/ c'est tout ce qu'on apprend qu'on découvre en manipulant donc tout ce qu'on apprend vraiment/ c'est un savoir qu'on apprend quoi/ c'est tout ce qui est numération parce que ça vient pas comme ça un jour sans qu'on l'ait appris/ alors que la conservation si c'est en faisant des expériences qu'on découvre certaines choses/ alors tout ce qui est numération/ ya des opérations des problèmes etc./ comme ça on peut aussi voir l'incidence qu'ont les difficultés de raisonnement sur tout ce qui est apprentissage de math entre guillemets à l'école

Donc en fait l'enfant il arrive vous faites les tests avec lui ?

Alors l'enfant arrive/ ya une première bon ça se passe comme pour un bilan/ classique/ donc ya de toute façon toujours une anamnèse avec l'enfant et les parents/ l'anamnèse c'est tout un ensemble de questions aux parents sur le cursus de l'enfant/ son développement/ pour voir si on peut retrouver des choses/ dans son développement depuis le début/ donc après les questions ne sont pas les mêmes si l'enfant est envoyé pour des difficultés en lecture ou des difficultés en math/ il est là pour/ par exemple le type de questions qu'on pose c'est si l'enfant quand il était plus petit est-ce qu'il jouait avec des playmobiles/ est-ce qu'il faisait des constructions/ voilà/ ça c'est typiquement les questions qu'on pose à un enfant qui a des difficultés surtout en math voir s'il a vraiment beaucoup manipulé depuis sa petite enfance/ bon après ya tout un tas d'autres questions ya des questions communes à tous les enfants et ya des questions plus spécifiques pour les dyscalculiques euh ensuite l'enfant/ reste avec la logopédiste ou alors les parents peuvent rester mais il faut pas du tout qu'ils interviennent et puis on fait les épreuves alors ça prend quand même pas mal de temps euh alors les bilans de première attention on essaie quand même de faire passer des épreuves principales pour déjà un peu déblayer le terrain et voir s'il ya effectivement un problème logico-math sachant qu'en plus c'est des bilans privés parce que c'est pas pris en charge on essaie de faire des heures à la charge des parents mais voilà on essaie déjà de voir si ya vraiment un/ problème et vraiment si ya un problème dans ce cas on fait des épreuves un peu plus approfondies mais il faut compter au moins deux séances supplémentaires pour faire les épreuves de bilan

Donc trois séances...

Donc trois séances et puis après une pour donner les résultats ouais c'est ce qu'il nous faut en moyenne et en général quand un enfant a vraiment des difficultés on n'a pas assez pour faire le tour/ bon après on peut affiner on fera mieux pendant les séances

Étant donné que la dyscalculie n'est pas prise en charge, passez-vous du coup moins de temps au niveau de la prise en charge avec eux qu'avec des enfants dyslexiques ?

Bon après/ de toute façon pour une dyslexie le SPS nous donne une somme forfaitaire donc on va pas faire 15 séances avec un enfant non plus/ parce qu'on est payé// on est payé 200 francs pour un bilan qu'on passe 1 heure ou 15 heures donc euh/ pour un enfant dyscalculique on fait ce dont on a besoin pour être sûr de notre diagnostic après ya tellement d'épreuves qui permettent d'affiner le diagnostic et qui servent au fur et à mesure de la rééducation ça arrive souvent qui je refasse passer une épreuve pour voir où l'enfant se situe s'il y a des choses qui sont acquises qu'on peut passer juste au niveau au-dessus après c'est pas du tout gênant de faire des épreuves encore/ complémentaires/ mais au moins il faut quand même qu'on puisse poser un diagnostic/ précis si au bout de trois quatre épreuves on a toujours rien trouvé il faut continuer pour voir si ya autre chose mais on voilà/ on va pas non plus faire toutes les épreuves qui existent et faire venir le patient trop souvent parce que ça n'a/ c'est pas intéressant ni pour lui ni pour nous et puis l'enfant qui va faire je sais pas combien de séances ça va pas forcément/ être sympa pour lui quoi

Je voulais savoir quel était l'âge moyen des patients ?

Alors c'est très variable moi j'ai des patients dyscalculiques à partir de la troisième primaire donc ils ont 6-7 ans// et puis j'ai mon plus grand c'est une fille/ une jeune fille/ ma plus

grande dyscalculique elle a 17 ans// mais alors c'est une prise en charge tardive de la dyscalculie donc euh du raisonnement logico-math

Y a-t-il un âge limite pour la prise en charge des patients ?

Ya pas de limites d'âge après ça dépend de la motivation alors c'est sûr des adultes on en a peu parce qu'on peut ne pas avoir atteint le stade formel et s'en sortir très bien dans le vie hein c'est pas un but en soi mais euh si ya une demande particulière/ pour je sais pas passer une concours parce que/ y faut des notions précises dans certains domaines alors on fait jamais de rattrapage scolaire/ mais par exemple quelqu'un qui n'aurait pas bien acquis certaines choses y pourra pas comprendre/ les math à un certain niveau donc là ça peut/ ça pourrait s'avérer utile moi j'ai jamais eu d'adulte et donc mes patients les plus âgés que j'ai eu c'était 17 ans ouais ça été jusqu'à 20 ans peut être mais pas au-delà

Quelle est la proportion des différents dys par rapport à la dyscalculie ?

Alors nous c'est un peu particulier au cabinet parce que qu'on est toutes formées en logico-math/ maintenant ça ce sait puisque il y en a très peu à Genève et c'est vrai qu'on nous en envoie beaucoup/ donc c'est pas représentatif de la demande sur Genève/ mais on en a beaucoup moi j'en ai après c'est le hasard les demandes quand on a des places on les donne à celui qui appelle à ce moment-là/ mais euh/ j'ai une de mes collègues qui a la moitié de ses patients qui viennent pour des troubles du raisonnement logico moi j'en ai moins je dois en avoir/ je sais pas un tiers/ ou un quart

Ouais du coup c'est pas très représentatif

Ouais non c'est pas du tout représentatif non hum

Et justement par rapport/ à la comorbidité comme on disait avant est-ce que vous avez remarqué l'association fréquente entre la dyscalculie et d'autres troubles ?

Oui alors ya une association assez fréquente mais c'est nous qui dépistons souvent les troubles du raisonnement logico-math en posant des questions aux parents/ qui viennent pas pour ça au début ou/ alors ya beaucoup qui sont dyslexiques et qui ont des troubles du raisonnement logique y'en a pas mal hein après/ ya des

En pourcentage par rapport à vos patients

Mais là c'est pas représentatif non plus// parmi mes patients dyscalculiques j'en ai peu qui sont dyscalculiques enfin qui ont des troubles du raisonnement logique sans être dyslexiques j'en ai peu/ là j'ai fait passer en juin deux bilans à des enfants qui venaient pour des difficultés scolaires donc en général des enfants viennent pour des difficultés scolaires ils sont souvent dyslexiques et je leur ai fait un bilan complet/ de langage écrit et ils avaient absolument rien/ et ils ont des troubles du raisonnement logique tous les deux/ et après je leur ai fait passer deux trois épreuves très rapidement pour voir s'il y avait quelque chose et puis effectivement c'est deux enfants qui sont petits encore un petit garçon de sept ans et une petite fille de huit ans mais/ les parents n'ont jamais imaginé ça/ mais ils sont pas du tout dyslexiques/ ya même pas de quoi faire une demande au SPS ya rien dans les/ dans les bilans/ et à l'Alouette ils ont un super niveau/ et puis à coup de bilan moi je fais passer la balle pour

La balle?

La balle oui/ c'est le bilan de cognition/ l'Odédys vous connaissez/ alors l'Odédys c'est tirer de la balle, la balle c'est un bilan global/ la balle c'est en fait pour un bilan qui permet de poser un diagnostic alors que l'Odédys c'est pour faire des dépistages donc ya moins d'épreuves mais ya quand même beaucoup beaucoup d'épreuves/ donc euh ils avaient rien/ ils sont tous les deux bien atteint au niveau du raisonnement logique quand même/ beaucoup de choses dans ce domaine-là// je pense que ça répond pas bien à votre question en fait j'ai/ je sais pas moi/ j'ai peut-être 10 ou 20 % de ma clientèle qui vient pour du raisonnement logico-math qui vient que pour ça qui n'a pas de problème/ d'autres dys

Je voulais savoir par rapport à la rééducation comment ça se passe/ le matériel que vous utilisez/ les exercices que vous faites

Alors le matériel utilisé c'est énormément de manipulation donc ya plein de matériel pour travailler les sériations pour travailler/ l'inclusion les classifications etc., et de tout façon la rééducation logico-math elle est vraiment basée sur la manipulation et la découverte de l'enfant on lui donne/ on lui dit pas c'est comme ça et tu vas appliquer/ c'est un peu le principe inverse en fait de l'acquisition de la lecture/ on lui met entre les mains des choses qui vont lui et puis on/ on cadre quand même pour qu'il puisse découvrir par lui-même les choses// donc c'est vraiment le processus inverse on dit jamais c'est juste ou c'est faux/ ya pas des exercices à faire on fait rien à l'écrit/ bon après ya aussi des étapes en rééducation où on travaille plus sur le nombre ou sur les problèmes voilà/ il peut aussi y avoir des ponts mais le principe de la rééducation c'est vraiment la manipulation/ alors la manipulation on laisse pas un enfant manipuler comme il veut c'est/ je sais pas/ on utilise alors ya du matériel qui est existant ou alors on crée avec l'enfant

Vous pouvez donner un exemple de matériel que vous utilisez ?

Oh ya par exemple/ on travaille les sériations ya du matériel Cogilud qui est vraiment bien ya des barques de différents niveaux et puis ya des baleines de différentes/ enfin ya des barques de différentes tailles et des baleines de différentes tailles donc ya des baleines qui rentrent/ ya forcément la plus petite baleine qui rentre dans toutes les barques et la plus grande qui rentre dans une seule barque et puis après donc on pose plein d'étiquettes/ enfin ya des/ ya toute une progression hein/ mais euh/

On donne une consigne de base ?

On donne une consigne par exemple euh/ tu donnes un cadeau à toutes les baleines qui peuvent rentrer dans la barque bleu/ donc au bout d'un moment y peut faire des déductions par lui-même/ si elle elle peut rentrer comme toutes les autres qui sont plus petites alors elles peuvent aussi rentrer voilà/ c'est le/ le/ donc c'est beaucoup sous forme de jeu/ la manipulation du jeu ouais

Réalisez-vous parfois des séances avec deux enfants en même temps qui jouent ensemble ?

Non/ parce que pour trouver deux enfants qui ont le même niveau// surtout qu'un enfant peut très bien avoir acquis certaines notions en classification et pas d'autres alors que dans les sériations ya le deuxième qui est plus avancé/ c'est compliqué hein/ de faire des groupes/ après si on avait plein de temps ça serait peut-être sympa de faire des groupes étant donné

qu'on voit les enfants deux fois par semaine on essaie de/ j'essaie d'être le plus efficace possible donc de coller vraiment à leur difficultés

Et ça prend un peu près combien de séances la rééducation ?

Alors c'est assez variable/ ça prend quand même en général au minimum une année/ et au maximum/ à raison de deux séances par semaine/ et au maximum après ya pas de limites/ tout dépend des objectifs qu'on s'est fixés/ alors on se fixe les objectifs avec les parents mais tout dépend aussi des capacités de l'enfant et de ce qu'il a envie de faire et puis de sa motivation/ on se fixe des objectifs/ le but c'est pas forcément que l'enfant arrive au stade formel systématiquement en plus quand il commence la rééducation euh/ à six sept ans on va pas le garder jusqu'à 12-13 ans pour être sûr qu'il a atteint/ voilà/ et puis on a aussi/ ce dont il faut tenir compte aussi c'est de la façon que ça se passe à l'école parce que ya des changements/ tout ce qui change et pas seulement à l'école/ ya aussi sa façon de voir les choses de façon générale même à la maison/ dans sa manière d'appréhender les choses de s'organiser/ ya des choses qui se mettent en place et qui changent/ donc une fois que ça a bien évolué et que l'enfant s'en sort bien à l'école et puis qu'au bilan il réussit beaucoup mieux qu'avant on peut arrêter

Avez-vous des contacts avec les enseignants ?

Oui oui toujours/ toujours

Donc là par rapport à la prise en charge scolaire/ je me demandais/ à votre avis/ à quoi les enseignants devraient faire attention particulièrement avec une enfant dyscalculique en classe ?

Alors ça c'est compliqué parce que/ ce qu'il faudrait c'est que le/ les maths soient enseignées totalement différemment/ et ça serait bien pour tout le monde même les enfants qui n'ont pas de difficultés/ pour les enfants qui n'ont pas de difficultés ça va bien parce que ils font des liens tout seul/ les enfants qui ont des difficultés ils font pas ces liens donc ils apprennent les choses par cœur donc ça peut faire illusion très vite/ euh très longtemps faire illusion très longtemps/ et euh/ et par exemple typiquement les techniques opératoires ya des enfants qui vous feront très bien les multiplications les divisions et qui comprennent absolument pas le sens// alors qu'ils ont de bonnes notes quand on leur demande de faire une multiplication mais après ils savent pas quand il faut dans un problème utiliser la multiplication/ la division ou même l'addition la soustraction/ alors ils savent pas ce que ça représente de faire une division c'est partager

Ça devrait être plus axé sur le sens plutôt que sur le résultat

Alors il faudrait surtout axer sur la manipulation/ mais déjà dans les toutes petites classes/ après on fait avec ce qu'on a de toute façon ils ont un programme à suivre donc ils ont guère le choix mais/ ce qu'il faudrait déjà/ c'est que les enseignants puissent donner aux enfants qui ont des difficultés de quoi manipuler pour qu'ils puissent se représenter concrètement les choses/ voilà ça ça peut les aider euh// ce qu'il se passe c'est que en math en fait à l'école quand un enfant n'a pas atteint un certain stade même si on lui permet de manipuler il va pas y arriver/ les maths ça se construit donc quand on n'a pas les premiers étages on peut pas construire au-dessus ou alors ça va pas tenir/ ça va tenir un petit moment mais c'est pas stable/ c'est pas durable euh après il faudrait permettre qu'on/ ça c'est autre mais// les enfants

qui ont des problèmes de raisonnement logico-math ils ont pas forcément de difficulté à retenir les tables parce que ça c'est plus lié à un problème phono donc c'est souvent les enfants qui ont une dyslexies phono qui ont du mal à retenir les tables parce que c'est un problème de mémoire verbale euh alors dans ce cas il faut leur donner les tables à ces enfants-là/ enfin faut leur donner pour que ils soient pas pénalisés/ et puis faut pour les dyscalculiques comme pour les autres faut leur permettre aussi de compter sur leurs doigts s'ils en ont besoin parce qu'un jour ils en auront plus besoin et pis ils ont besoin de ce support il faut leur permettre de le faire/ de toute façon ils vont le faire sous la table ou sinon ils vont se cacher/ mais surtout euh ouais essayer de manipuler faire euh de leur montrer concrètement les choses/ leur montrer concrètement ce que ça représente euh le mieux encore avec tout ce que ça peut engendrer comme conséquence mais ça serait de leur faire suivre un programme de classe inférieure parce que c'est des choses qu'ils pourraient comprendre et donc construire là-dessus/ parce que si tu mets un programme alors qu'ils ont pas les notions nécessaires les notions sous-jacente nécessaires ça vas pas marcher

Ou peut-être les mettre dans une classe d'appui pour revoir le programme les bases ?

Ouais mais les bases du programme scolaire ça va rien leur apporter s'ils ont pas pu découvrir certaines choses par exemple si un enfant n'a rien compris à la sériation y va pas du tout comprendre le caractère ordinal du nombre/ je sais pas/ que 4 c'est plus petit que 5 et que/ voilà/ alors 4 c'est pas juste plus petit c'est plus petit que quelque chose/ c'est plus petit par rapport à quelque chose/ c'est plus grand par rapport à autre chose/ alors bon ça c'est un exemple facile mais y faut quand même avoir acquis un certain nombre de notions comme ça pour comprendre le nombre déjà

Et pis leur faire suivre un programme intérieur ?

Alors suivre c'est c'est/ je sais pas moi un enfant qui est en troisième ou quatrième primaire s'il peut encore manipuler les choses comme un enfant qui est en enfantine/ alors qu'encore en enfantine on manipule pas forcément assez non plus/ c'est mieux pour lui parce qu'il va pouvoir en tirer quelque chose

Et le faire au sein de la classe ou dans une classe à côté

Alors c'est très difficile en fait c'est très compliqué parce que faire un programme comme ça à un enfant il va se sentir dévaloriser par rapport aux autres/ mais en même temps suivre un programme quand on comprend absolument pas de quoi on parle c'est pas très valorisant non plus hein// donc c'est difficile de mettre en place des aménagements scolaires pour les enfants

Au niveau du matériel vous avez dit par exemple les tables

Ouais les tables c'est plutôt euh c'est pas forcément pour les enfants qui ont des problèmes de logique c'est plutôt pour les enfants qui ont un troubles phono/ qui ont du mal à les retenir ça n'a rien à voir avec le raisonnement mais c'est plutôt leur donner du matériel pour manipuler leur donner je sais pas des petits cailloux des billes/ quelque chose pour qu'ils puissent faire des tas se représenter les choses/ dessiner/ que ce soit concret/ ça ça peut les aider

Vous avez d'autres pistes par exemple pour l'organisation ou les évaluations ?

Alors là c'est un peu toujours la même chose/ pour les évaluations ça serait bien d'adapter à leur niveau les évaluations/ parce que sinon systématiquement ils vont avoir des mauvaises notes ou alors on va leur demander d'apprendre par cœur quelque chose qui peut servir à rien s'ils comprennent pas

Par exemple on pourrait leur laisser le matériel pendant l'évaluation ?

On pourrait leur laisser le matériel ouais on pourrait surtout leur demander des choses plus simples aux évaluations (rires) pour qu'ils soient capables de réussir/ parce que le problème en fait c'est que quand un enfant va faire par exemple un problème il va apprendre la division et puis il va faire des problèmes à l'école sur la division/ il va en faire un deux trois dix euh voilà/ et puis ça se présente toujours de la même façon donc après quand il est testé à l'école si on lui représente de la même façon il va avoir appris par cœur ce qu'il faut faire et il va le refaire et pis/ si on pose une autre question parce que l'inconnue est différente mais que ça concerne toujours la/ ou je sais pas si ya des données inutiles/ il va être complètement perdu et ça va pas marcher// donc même si on lui donne pleins de matériel s'il n'a pas compris ce que c'est une division que c'est partager ça va pas l'aider donc il faudrait déjà au départ/ s'assurer qu'il comprenne le sens de cette opération et pis s'il n'a pas compris l'envoyer chez un logopédiste (rire)/ parce que c'est difficile aussi pour les enseignants après de donner du matériel comme ça pour que l'enfant comprenne d'un seul coup quelque chose qu'il n'a pas construit durant des années c'est pas possible/ c'est difficile en math en particulier parce qu'en math en plus euh/ tout est abstrait enfin/ ya plus de manipulation depuis/ belle lurette hein/ quand on arrive en quatre cinq sixième ya plus de manipulation ils font tout à l'écrit alors il faut déjà qu'il ait une bonne représentation de tout ça c'est/ les programmes scolaires ne permettent pas facilement de retourner en arrière

Peut-être des classes d'appui ça serait une piste ?

Alors il faudrait des classes d'appui avec des gens qui soient formés en logico-math pour faire des manipulations et faire découvrir des choses aux enfants bah oui si c'est pour faire du rattrapage scolaire et faire les exercices qu'ils ont fait l'année d'avant ou deux années auparavant ça sert à rien

Remplissez-vous souvent les formulaires de demande d'aménagements scolaires ?

Oui pour tous mes patients

Quels en sont les avantages et les limites?

Alors les avantages c'est que c'est que bien pris en compte à l'école après moi je trouve que surtout à l'école primaire avant j'avais déjà systématiquement un contact avec les enseignants donc ça change pas grand-chose surtout que pour/ avant d'envoyer les aménagements au SPS je m'arrange toujours pour en parler avec les enseignants pour pas qu'ils aient l'impression que j'essaie de leur imposer une façon de faire ce qui n'est pas du tout le but euh après c'est intéressant pour les épreuves cantonales parce que ça permet aux enfants d'avoir un temps supplémentaire ce qui est quand même bien que ça soit pour la dyslexie ou pour les problèmes de raisonnement logique c'est toujours bien d'avoir du temps supplémentaire euh/ et puis disons que c'est bien dans l'ensemble parce que ça fait quand même prendre conscience à tout le monde puisque tout le monde en parle/ que ces aménagements scolaires

sont nécessaires et que c'est pas un traitement de faveur mais euh quelque chose de tout à fait normal

D'équitable

Oui/ les limites c'est que/ pour les petites classes ça marche bien mais après pour le cycle c'est déjà plus compliqué parce que c'est au cas par cas et pis ya des prof qui sont pas trop pour ils ont pas forcément envie de changer leur façon de faire et pis quand après tu passes au collège c'est encore plus compliqué parce que là carrément/ alors j'ai pas beaucoup de recul par rapport à ça/ mais j'ai quelques patients du collège qui ne sont pas dyscalculiques mais dyslexiques pour qui c'est très compliqué parce que on estime quand même globalement que à ce niveau-là on a plus le droit à l'erreur et que si on est dyslexique on a qu'à faire autre chose/ c'est un peu déprimant

Donc l'enseignant a son mot à dire s'il n'a pas envie d'aménager ?

Alors normalement non mais après on est quand même impuissant dans la pratique qu'est-ce qu'on peut faire// normalement c'est le doyen qui récupère tout ça et pis qui dit à l'enseignant ce qu'il pourrait faire mais après s'il le fait pas concrètement qu'est-ce qu'on peut faire/ moi j'ai des patients dont les enseignants comptent encore les fautes d'orthographe et ils sont dysorthographiques ces patients et en/ je sais pas/ en histoire par exemple et ben ils ont à chaque fois un point en moins ou je sais pas trop/ à chaque fois ils sont pénalisés à cause de l'orthographe alors qu'on teste pas l'orthographe à ce moment-là/ et pis les profs là au téléphone ils vont vous dire que oui mais de toute façon il faudra bien un jour qu'il sache écrire correctement alors si au collège il// de toute façon c'est vraiment une question de personne/ ya des personnes qui sont ouvertes et qui comprennent bien la problématique et qui comprennent que ces enfants sont tout à fait intelligents et qu'ils ont tout à fait la possibilité de poursuivre leur études puis y en a qui se disent/ si de toute façon s'il est dyslexique il avait qu'à faire autre chose il a rien à faire là/ et ça c'est quand même relativement fréquent

Donc on va juste terminer sur les aménagements encore si vous avez/ si vous préconisez quelque chose pour euh au niveau scolaire

Pour les enfants qui des troubles du raisonnement logique?

Oui

Après c'est variable d'un enfant à l'autre donc c'est toujours quelque chose à discuter aussi avec les parents et l'enfant/ parce qu'il y a des enfants c'est toujours un peu compliqué les aménagements scolaires parce que ya des enfants qui n'en veulent pas/ parce qu'ils ne veulent pas être stigmatisés à l'école/ donc plus ils grandissent et plus on rencontre ce genre de problème// quand ils sont petits ça va bien/ après il faut bien expliquer l'intérêt et bien en parler avec l'enseignant parce qu'il a aussi sa part de boulot il faut qu'il explique aussi à tout le monde pourquoi il fait ça pour pas que les autres enfants aient de fausses idées sur les aménagements en pensant que de toute façon il est bête /après ya des enfants qui sont très contents d'avoir du temps en plus mais il faut savoir le gérer/ c'est pas facile de gérer le temps en plus sachant que les enfants dys en général ils fournissent déjà tellement plus d'énergie que les autres pour y arriver qu'ils sont beaucoup plus fatigués que les autres et on leur demande encore de poursuivre

Et de raccourcir l'épreuve ?

Alors moi je trouve que c'est bien de raccourcir une épreuve mais dans ce cas ça pose un problème parce qu'ils ne sont plus testés sur la même chose que les autres alors ça ça pose un vrai problème aux enseignants/ pas des petites classes mais après bah non parce que si l'élève fait moins on peut pas considérer qu'il a fait son examen normalement voilà on tourne un peu en rond

Ouais si l'enseignant il est pas volontaire/ on peut plus rien faire

Après au collège l'idéal c'est d'arriver à s'entendre avec les enseignants pour qu'au moins il fasse ça en cours donc ils permettent par exemple alors ça c'est plus les dyslexiques dysorthographiques/ qui permettent par exemple de faire des photocopies des cours des autres comme ça au moins ça permet d'écouter et pis de pas peiner à essayer de prendre des notes de façon très compliquée en faisant de toute façon pleins de fautes et pas avoir le recul nécessaire comme les autres pour déjà écouter comprendre et retenir/ donc quand on arrive quand même à obtenir ce genre de choses qui ne demandent pas au prof un travail particulier/ c'est déjà ça de gagné et puis après pour tout ce qui est examens officiels à par le temps supplémentaire ils ont jamais rien de toute façon

Pas le droit au matériel ?

Non pas au collège en tout cas enfin pas que je sache

La calculatrice on en a le droit de toute façon

Bah s'ils ont en tous le droit oui je pense qu'ils ont tous droit à la calculette/ au moins c'est un problème réglé

(Reprise de l'enregistrement après quelques minutes)

... C'est pas une atteinte au niveau du cerveau c'est pas un fonctionnement différent du cerveau c'est vraiment complètement différent/ donc ce serait plus du domaine du (X) comme pour la dyslexie/ la dyslexie euh au sens neuropsychologique c'est quand même une atteinte au fonctionnement du cerveau enfin un fonctionnement différent du cerveau alors que un enfant peut avoir un retard en lecture qu'il va compenser parce qu'on va lui mettre les outils entre les mains qui vont lui permettre de compenser/ il a accumulé du retard mais il va compenser ça assez facilement après un enfant je pense au niveau du raisonnement logico-math avec qui on ramerait et qui ne ferait pas de progrès peut-être qu'il serait dyscalculique/ donc on est pas du tout avec les mêmes genre de passation là

On pourrait quand même la rééduquer et l'améliorer même si ça restera

Alors ça j'en sais rien/ moi je crois que j'ai jamais eu de patient dyscalculiques au vrai sens du terme

Ouais vous ne pouvez pas le vérifier du coup mais

Ben un enfant qui vient avec des difficultés en math avec qui je fais une rééducation logico-math et qui s'en sort bien après il est pas dyscalculique parce que de toute façon s'il était

dyscalculique il faudrait mettre des stratégies de compensation en place c'est quand même technique/ a priori si on fait le parallèle avec la dyslexie/ de toute façon honnêtement moi en tant que logo/ c'est sûr que ça m'intéresserait d'en savoir plus pour que ce soit un jour peut-être qu'on saura précisément ce qui relève du dys donc dyscalculie et pis le reste peut être que ce sera trouble du raisonnement logique qui s'apparentera à un retard/ comme pour la dyslexie qui est le retard de l'acquisition de la lecture mais de toute façon moi ce qui m'importe c'est d'avoir des outils qui fonctionnent avec les patients et pour l'instant au niveau neuropsychy ya rien/ ya rien ça marche pas/ au cabinet on achète ce qui sort et on a déjà acheté du matériel/ y'en a très peu

Ya des programmes informatiques

Alors là le programme avec des poissons et puis je sais plus comment il s'appelle

Une sorte de jeu de l'oie/ et la course aux nombres

La course aux nombres voilà/ c'est avec des poissons et je sais plus quoi/ alors la course aux nombres j'ai fait ça avec plein de patients/ j'ai fait ça en plus parce que je me suis dit on a rien à perdre/ je fais ça puis je fais ma rééducation/ mais la course aux nombres ça travaille spécifiquement sur l'évaluation des quantités puisqu'on fait des comparaisons de quantité donc c'est ce que je vous disais la dyscalculie c'est la difficulté à évaluer des quantités spécifiquement/ les enfants que je vois ils ont pas ces difficultés/ mais il doit y en avoir mais il y en a tellement peu je crois que je suis jamais tombée sur un dyscalculique pur/ tous les enfants que je vois c'est du raisonnement logique

C'est vraiment un retard alors que

Alors je pense que c'est plus du domaine du retard/ franchement je pense que c'est plus du domaine du retard/ mais les chercheurs sont quand même assez optimistes sur la rééducation de la dyscalculie on en améliore

Oui bien sûr mais après il faut avoir les outils nécessaires pour distinguer ce qui est du domaine du dys et ce qui est du domaine retard c'est important de distinguer ça/ parce que ça sera pas la même rééducation et pis de voir précisément quel est le travail à fournir et dans quel domaine/ mais de toute façon la recherche sur la dyscalculie elle en est à ses balbutiements par rapport à la dyslexie donc dans un temps on aura découvert pleins de trucs comme sur la dyslexie et pis qu'on sera plus au clair là-dessus et qu'on fonctionnera différemment/ peut être qu'on va trouver des trucs supers que je vais complètement changer de point de vue mais honnêtement pour l'instant je vois quand même que ce que je fais sur ces enfants ça fonctionne pour le raisonnement logico-math et pis au niveau de la théorie de Piaget c'est le seul outil concret/ les outils qu'on a c'est complètement fondé là-dessus et puis ça fonctionne et pis cliniquement ça se voit/ on y va pas par tâtonnement on sait ce qu'on travaille on sait quand c'est acquis on sait quand on passe à autre chose

Pour l'instant vous avez toujours eu une amélioration avec tous les patients

Ouais/ bon y'en après/ chaque enfant à ses spécificités/ ya des enfants avec qui on se fixe pas les mêmes objectifs mais ils évoluent tous tous tous/ j'ai jamais eu d'enfants avec qui ça n'a rien donné

Ouais donc ça peut pas être des dyscalculiques purs c'est vrai/ parce que sinon ils ne seraient pas capables de comparer des quantités

Parce que les cas de dyscalculie qui sont décrit dans les articles de neuropsych/ c'est des patients qui pour montrer 10 billes d'un côté et 3 de l'autre enfin j'exagère un peu mais ils peuvent pas dire là où y'en a le plus

Non ils n'ont pas le sens du nombre en fait

Ouais ils n'ont pas le sens des quantités/ donc ça j'ai jamais vu/ j'ai jamais eu de patients y'en a peut-être/ mais peut être que ces patients-là peuvent mettre un certain nombre de chose en place c'est peut être inaperçu un certain temps/ parce quand même les cas décrit c'est quand même des gros cas hein

Bah c'est souvent des adultes et pis ouais du coup ils utilisent des calculatrices ils contournent totalement et ça se voit pas forcément pendant l'enfance/ on prend souvent ces gens pour des personnes fainéantes qui n'aiment pas travailler à l'école/ en fait on se rend pas compte que c'est vraiment une dyscalculie

Alors là l'autre problème/ c'est que dans les aménagements scolaires à Genève vous n'avez pas de trouble logico-math vous êtes forcément dyscalculique donc on coche dyscalculique après peu importe

Ya un peu un flou

Oui et c'est gênant je trouve parce que peu importe à partir du moment où l'enfant peut avoir les aménagements dont il a besoin parce qu'il y a droit/ mais c'est quand même gênant que ça soit écrit dans son dossier qu'il est dyscalculique s'il ne l'est pas/ parce que peut être que dans 15 ans tout d'un coup on sera au clair là-dessus et pis on saura qu'il était absolument pas dyscalculique/ qu'il avait juste un retard d'acquisition logico-math/ et en plus tous ceux qui sont dans la neuropsych ils rejettent assez globalement tout ce qui est Piagétien et inversement ya pas trop de

Ya vraiment une grosse critique mais après chaque auteur à sa définition ya pas de consensus encore

Pas du tout/ c'est pour ça que pour les logos c'est pas gênant parce que ce qui est intéressant pour nous c'est les résultats qu'on peut obtenir avec le matériel qu'on a/ qui n'existe pas encore au niveau neuropsych/ y'en a beaucoup trop peu

Du coup vous en avez pas du tout juste le logiciel

Alors la course aux nombres je l'ai installée quand il est sorti que je fais régulièrement avec des patients après j'arrive pas à voir ce que ça peut leur apporter concrètement

C'est pour les évaluer

Ouais mais est-ce qu'il progresse grâce à ça/ grâce à ce qu'on fait à côté c'est pas facile à dire mais après on a aussi du matériel qu'on achète chez orthodition ya quand même des chose plus qui correspondent plus à la dyscalculie/ alors ce sont plus des choses qui se font à l'écrit

c'est pas du tout la même approche des fois je m'en sors avec des plus grands pour euh faire les ponts avec ce qu'ils peuvent rencontrer plus concrètement/ ya peu de chose à moins qu'on soit pas totalement au courant//

Je ne comprends pas pourquoi on ne fait pas une IRM pour distinguer les patients dyscalculiques de ceux qui ont un retard car selon les théories neuro la dyscalculie se voit dans l'IRM?

Alors les dyscalculiques c'est une atteinte du lobe pariétal gauche/ donc c'est vraiment une toute petite zone de rien du tout ce problème de quantité/ mais je sais pas combien de personnes ça concerne/ mais si on fait effectivement des IRM à tous les patients qui ont des problèmes logico-math peut-être qu'on trouverait aussi ce petit problème/ peut-être que c'est aussi un cas isolé ce petit problème-là parmi toute la dyscalculie/ il faudrait déjà avoir une définition claire de ce que c'est la dyscalculie pour commencer

Pour les neuro c'est cette région qui est moins activée mais c'est vrai que ya pas vraiment de consensus

Après c'est intéressant quand on lit les livres ou les articles qu'on lit sur internet c'est intéressant la recherche/ mais après on en fait quoi/ c'est intéressant c'est tout mais on peut pas en faire grand-chose// c'est sûr que ça évolue très vite parce que même 10 ans en arrière au niveau neuropsych je sais pas trop ce qui en ressortait/ après ya des cas décrits d'acalculie c'est à partir de là/ mais ya encore du boulot dans le domaine ya encore beaucoup à apprendre à ce niveau-là.

Annexe 3 : Retranscription de l'entretien de Sandra

Bonjour je m'appelle Deborah Dominguez je fais un Master dans la recherche en éducation et je m'intéresse en ce moment à la dyscalculie dans le cadre de mon mémoire/ c'est pour cette raison que je viens vous rencontrer afin de vous poser quelques questions sur votre pratique avec des enfants présentant ce trouble/ j'aimerais commencer par vous demander quelle formation logopédique avez-vous suivie et combien de temps a-t-elle duré ?

Alors moi j'ai fait l'école d'orthophonie à Nancy en France/ j'ai commencé en 1997 et à l'époque ça durait quatre ans maintenant ça a changé/ et par la suite je me suis formée en formation post-graduée dans différents domaines dont la rééducation logico-math donc là en fait j'ai fait pas mal de choses je ne saurais pas te dire tout le détail mais euh/ quand je suis sortie de l'école d'orthophonie c'était euh en 2001 j'ai me suis tout de suite inscrite à la formation Cogiact qui est une formation logico-math qui à l'époque durait deux ans et c'était euh par stages/ il y en avait tous les trimestres un peu près et il devait en avoir six ou huit je ne sais plus trop/ après j'ai fait aussi différentes autres formations aussi chez Cogiact/ je me suis formée pour prendre les tous petits/ formée pour prendre les ados/ formée sur les aspects problèmes de math ce qu'ils appellent énigmes numériques euh/ j'ai fait aussi la formation d'Emmanuelle Métral que je viens juste de terminée qui est sur deux ans où là c'est pareil c'est aussi des stages il y en a plusieurs par année et euh depuis l'année dernière je recommence la formation que j'avais faite il y a dix ans chez Cogiact parce que entretemps les contenus ont changé et mes collègues la faisait donc j'ai voulu les accompagner et puis aussi parce que je me rends compte qu'une dose de rappel ça fait du bien quoi (rires)/ donc là je refais cette formation sur Genève mais elle est donnée par des françaises et la formation s'inscrit dans le courant piagétien

Ces formations sont-elles indépendantes de l'Université ?

Oui oui je n'ai fait aucune formation à l'Université mis à part un diplôme universitaire une année de neuropsychopathologie des apprentissages scolaire où la dyscalculie avait été abordée entre autre mais c'était beaucoup plus vaste que ça en fait/ la dyscalculie c'était vraiment un tout petit module sur l'ensemble de la formation en fait// ce que je sais en neuropsych sur la dyscalculie je ne l'ai pas appris sur les bancs de l'école quoi/ je l'ai lu dans les livres ce genre de choses quoi

Utilisez-vous le terme de dyscalculie ?

Non/ très rarement quoi moi ça m'arrive d'utiliser le terme de dyscalculie pour les demandes d'aménagement scolaire car de toute façon on n'a pas d'autres cases que celle-ci à cocher/ clairement pour les patients que je suis je ne dis jamais à leurs parents que je les suis pour une dyscalculie je leur explique qu'ils ont un problème lié à la logique et que c'est pour ça qu'ils ont des problèmes en calcul mais que leur souci il est vraiment dans leur développement logique/ je parle donc de trouble du raisonnement logico-mathématique/ je ne parle pas de dyscalculie au même sens que la dyslexie avec une origine profonde neuro quoi

Les enfants que vous suivez n'ont donc pas de trouble persistant des mathématiques ?

Non au contraire les enfants que l'on suit progressent même bien et vite quoi parce que en fait c'est un retard d'acquisition après on a des enfants qui rentrent dans la définition de la dyscalculie au sens neuropsychologique du terme parce qu'ils sont extrêmement mauvais en

calcul mental par exemple et ils le sont bien souvent à cause de leur dyslexie phono ils ont un gros trouble de la mémoire verbale donc ils ne retiennent pas leurs tables euh quand ils font du calcul mental ils se perdent dans leurs calculs et ceux-là finalement dans un bilan neuropsychologique je pense qu'ils seraient dyscalculiques alors qu'ils n'ont pas de trouble de la logique et que/ à ma connaissance je ne connais pas de stratégies pour les rééduquer ceux-là/ ils ont un problème de mémoire verbale donc euh s'ils n'arrivent pas à retenir leurs tables de multiplication/ le problème il est là quoi/ si tu leur fais un bilan de logique ben tout va bien quoi donc ceux-là finalement on ne les reprend pas en rééducation

Quel est l'âge moyen de vos patients présentant un trouble du raisonnement logico-mathématique?

Moi je prends plutôt les plus grands/ vu qu'on est plusieurs à travailler dans le cabinet moi j'ai pris le parti de prendre les plus grands/ j'en ai quelques-uns qui sont au niveau opératoire concret donc qui ont entre six et dix ans mais j'en ai quand même presque plus qui sont entre 10 et 15 quoi/ plutôt des ados en fait

Sont-ils scolarisés en ordinaire ou en spécialisé ?

La plupart sont en ordinaire quasiment tous/ j'en ai même qui sont au collège avec des troubles du raisonnement logique/ c'est dur

Constatez-vous une association fréquente du trouble logico-mathématique avec d'autres troubles ?

Oui/ il y a pas mal d'enfants qui ont une dyscalculie et une dyslexie mais ya surtout des enfants qui du fait d'un problème de logique ont des problèmes de langage sans souci en lecture et reconnaissance des mots donc ils ne sont pas dyslexiques la qualité de lecture est bonne mais par contre ils ne comprennent pas parce qu'ils ont des problèmes de langage et leurs problèmes de langage sont liés à leurs problèmes de raisonnement/ c'est des enfants qui ne comprennent pas les structures morphosyntaxiques complexes ou ce genre de choses/ donc ya pas tant que ça d'association dyslexie et trouble du raisonnement/ ça arrive/ c'est pas rare mais par contre il y a énormément d'association trouble du raisonnement et trouble du langage/ c'est quasiment tout le temps

Comment menez-vous le bilan avec des enfants présentant un trouble du raisonnement logico-mathématique ?

Alors moi j'ai un bilan qui est en très grande partie piagétien donc selon les âges des patients je vais me servir de différentes épreuves à différents niveaux mais bon je fais passer des épreuves de sériation de classification multiplicative d'inclusion de conservation et puis euh quelques épreuves combinatoires et pis en général ce que je fais c'est que je me mets à peu près au niveau d'âge du patient je passe l'épreuve si elle est échouée j'en fais une plus facile je vais à reculons comme ça et pis je rajoute toujours une épreuve de numération pour voir comment est compris le système de numération entière fractionnaire décimale si c'est un grand euh/ je j'essaye de faire passer aussi systématiquement une épreuve de sens des opérations c'est-à-dire que en fait je vais leur demander de m'expliquer concrètement ce que c'est qu'une addition soustraction multiplication division pour voir un peu ce qu'ils mettent comme sens là-dessus/ assez souvent c'est très échoué ces épreuves-là euh les épreuves de transcodage je vérifie qu'ils savent lire et écrire des grands nombres// je me sers beaucoup de

la mallette Cogilud parce que j'ai été formée chez cogiac et que c'est leur mallette de bilan mais j'ai aussi des énoncés de problèmes que j'ai récupéré de mes patients qui me les ont ramené de l'école/ voilà quoi c'est pas du tout un test étalonné à ce niveau-là/ mais sinon oui je me sers souvent de la batterie cogilude mais aussi de celle d'Emmanuelle Métral parce que j'ai fait sa formation mais elle elle est vraiment dans l'opérateur concret donc c'est vraiment pour les petits// euh il m'est arrivé de faire des bilans à des plus petits euh et là on a peu d'épreuves qui sont déjà toutes prêtes donc on fait avec ce qu'on a pour voir où ils sont dans la fonction symbolique ce genre de choses

Combien de temps dur le bilan ?

Au moins deux séances de 45 minutes pour faire un bilan complet/ des fois trois
A partir du bilan vous travaillez ensuite sur les difficultés de l'enfant révélées par les tests ?

Ouais/ en se mettant vraiment au niveau de l'enfant et on lui propose un tout petit peu en dessus et puis on continue à progresser comme ça/ par exemple je ne me sers jamais de l'UDN je crois que je m'en suis servi qu'une fois/ j'ai pas de tests étalonnés réellement enfin le bilan de Métral était censé être étalonné mais euh/ c'est vraiment plus euh/ par rapport à la dyslexie où euh on se sert d'outils vraiment étalonnés là pour euh la dyscalculie enfin les troubles de la logique non ben voilà normalement à tel âge on a acquis ça donc par exemple ça doit être acquis à 12 ans le patient à 14 ans c'est pas acquis alors je vais essayer l'épreuve qui doit être acquise à neuf ans pis là ce n'est pas acquis non plus ben voilà je fais plutôt ce genre de choses quoi/ et après je le situe/ dans le diagnostic je vais dire il est plutôt préopérateur opératoire concret je le mets plus dans une classe d'âge que vraiment sur quelque chose de très précis quoi

Comment procédez-vous à la rééducation des enfants présentant un trouble du raisonnement logico-mathématique ?

Alors euh// les séances sont basées quasi exclusivement sur une mise en situation de l'enfant on le met face à un problème et c'est à lui de trouver la solution en sachant qu'on va travailler des choses très précises sur les piliers de la logiques qui sont décrit par Piaget par exemple on veut travailler sur la classification multiplicative donc on va le mettre vraiment que dans des situations de classification mais après vraiment les séances c'est/ quasiment tout le temps l'enfant qui construit le matériel car on n'a pas de matériel qui arrive tout fait/ euh on en a un peu mais peu mais euh la construction du matériel c'est une grosse part de la rééducation et après en fait on va proposer à l'enfant des situations problème avec ce matériel pour euh l'obliger à raisonner sur cette structure comme par exemple la classification pour réussir à résoudre le problème qu'on lui a posé et vraiment moi j'insiste beaucoup surtout avec les parents d'ailleurs sur le fait qu'il ne faut pas leur donner la réponse quoi car ces enfants-là sont des enfants qui toute leur scolarité ont fait que ça d'attendre qu'un adulte leur donne la réponse pour pouvoir l'apprendre par cœur et donc ils ne raisonnent jamais quand ils font ça/ c'est vraiment leur stratégie de compensation préférée donc moi je fais beaucoup de débriefing avec leurs parents en leur disant vous avez tout à fait le droit de demander à votre enfant ce qui s'est passé pendant la séance de venir assister à des séances pour voir ce qu'on fait mais par contre s'il vous plaît ne dites pas mais t'aurais dû faire comme ça/ oh mais c'est facile de trouver la réponse je vais t'expliquer car c'est vraiment tout ce qu'il ne faut pas faire pour que ces enfants-là progressent/ donc après c'est très variable avec les enfants/ il y en a qui vont avancer extrêmement vite et d'autre avec qui on peut des fois passer cinq six séances sur la

même question parce qu'ils n'ont pas encore les ressources nécessaires pour résoudre ce problème-là donc voilà

A quelle fréquence prenez-vous en charge les enfants ayant un trouble logico-mathématique ?

Moi je les vois quand c'est possible en séance de trois quart d'heure car il faut avoir le temps de sortir le matériel et de se mettre en route/ la plupart du temps c'est une fois par semaine parfois deux quand il y a des troubles plus gênants par exemple un grand qui ne serait encore pas au stade opératoire concret qui serait vraiment en grande difficulté lui je le verrais deux fois par semaine pour le booster un peu/ il m'est arrivé de prendre une fois une petite fille trois fois par semaine car c'était vraiment la demande de l'école car il y avait une grosse pression sur le fait qu'elle n'allait pas réussir son année à l'école et qu'elle ne pouvait pas redoubler parce qu'elle était déjà trop grande donc euh voilà d'ailleurs ça a donné de superbes résultats mais la plupart du temps c'est plutôt une fois par semaine

A raison d'une année deux années ?

Alors ça c'est très variable et en fonction des troubles et en fonction de l'avancée des enfants/ très souvent en fait c'est très rapide de faire entrer des enfants qui sont au stade préopératoire dans l'opératoire concret/ vraiment ce premier stade là// moi je vois des petits qui n'ont rien du tout qui ne sont pas du tout dans le raisonnement enfin qui ont une pensée complètement préopératoire figurative et en une année on arrive à travailler toutes les structures de classe et après ils sont complètement dans l'opératoire et même assez souvent on en travaille une et on n'a pas besoin de travailler l'autre car elle se met en place toute seule quoi donc ça c'est souvent très facile/ pour passer de l'opératoire concret au pré-formel c'est souvent plus difficile il y en a même qui n'y arrive pas ou très difficilement alors là c'est plus les pré-ados et euh/ là ça m'arrive de voir des patients pendant plusieurs années/ et euh les plus grands en général je les vois plus longtemps car c'est des choses beaucoup plus compliquées pis après souvent ils n'ont rien compris à ce qu'il se passait en classe sur les fractions les décimaux donc on rentre aussi dans les explications des systèmes de numération enfin on fait des choses assez complexes et avec ceux-là il y a beaucoup de travail et ils ont aussi bien assis leurs stratégies de compensation donc ils ont du mal à s'en détacher alors euh/ c'est un peu des patients plus difficiles je dirais

Étant donné que vous parlez d'un retard d'acquisition et non pas d'une dyscalculie, comment l'expliquez-vous ce retard ?

C'est très variable/ assez souvent/ bon il y a des enfants qui ont des pathologies des syndromes des choses comme ça donc ceux-là ils ont des problèmes un peu annexes donc on sait d'où vient la dyscalculie ou bien le problème de logique mais assez souvent on a l'impression qu'il y a un manque de stimulation pas forcément parce que le milieu n'est pas stimulant mais il peut y avoir un enfant qui a un grand frère ou une grande sœur qui fait tout à sa place donc il ne touche jamais rien parce que c'est l'autre qui fait tout parfois on a des parents qui ont cette attitude là avec leurs enfants en voulant bien faire ils s'en occupent énormément mais euh ils leur laissent jamais rien à faire tout seul donc bah euh le gamin il ne se développe pas bien parce que/ ils développent souvent très bien leur langage ces enfants parce qu'ils ont un excellent niveau de langage et en logique c'est la cata car ils n'ont jamais touché les choses quoi/ il y a aussi des enfants qui sont vraiment baignés dans des outils technologiques qui n'ont que des ordinateurs des télévisions des Ipads et qui n'ont jamais vu des puzzles ou des cubes de leur vie et en fait ils ne rentrent pas du tout dans la réalité concrète puisque tout est

virtuel autours d'eux donc là c'est encore une fois des gens qui veulent bien faire et qui achètent les trucs derniers cris à leur enfant et qui en fait est assez dévastateur et pis moi j'ai eu aussi plusieurs fois et souvent c'était des gros cas/ des enfants qui avaient été adoptés tard donc qui avaient eu une petite enfance dans des orphelinats où ils n'avaient pas de jouets pas de stimulations alors/ bon après un enfant peut monter tout son système de logique en jouant avec des cailloux mais après y'en a qui sont dans des milieux tellement pauvres et/ ya aussi après tout l'impact du développement psychologique psycho-affectif qui doit jouer aussi et c'est vrai que j'ai eu plusieurs fois des patients qui avaient été adoptés grands et qui avaient de gros problèmes de logique/ avec plus ou moins de bons résultats d'ailleurs et j'en ai qui ont progressé à une vitesse phénoménale parce qu'on avait vraiment l'impression que tout à coup on leur apportait ce qui leur avait manqué depuis des années et pis d'autres où les problèmes psychologiques avaient pris le pas des enfants très perturbés qui avaient de gros problèmes qui étaient très suivi par les psychiatres et psychothérapeutes et qui avaient de la peine à progresser en logique peut-être parce que le problème est plus vaste que ça finalement alors voilà

Remplissez-vous souvent des demandes d'aménagement scolaire pour vos patients ? Si oui, quels en sont ses limites et ses avantages ?

Quasi tout le temps/ bon ce que je demande quasiment tout le temps pour ces enfants-là c'est la calculatrice les tables et puis surtout ce qu'on appelle lecture et vérification de la consigne par une tierce personne euh/ je trouve que c'est pas mal/ c'est déjà bien de proposer ça à ces enfants-là/ la calculatrice ça les soulage ne serait-ce que psychologiquement parce qu'ils se disent déjà ça j'ai pas besoin de le faire donc ils ont un peu plus de temps enfin je donne aussi le temps supplémentaire et puis la vérification de la compréhension de la consigne c'est bien aussi après euh ça a ses limites d'abord euh/ tous les enseignants fonctionnent pas de la même façon/ certains vont super bien expliquer décortiquer la consigne avec les enfants d'autres euh pas du tout et pis surtout ce qui se passe très souvent avec ces patients c'est que ils ont des problèmes vraiment sur le code en fait parce que euh// c'est pour ça qu'ils ont des problèmes de langage d'ailleurs/ puisqu'ils n'ont pas la structure logique elle n'est pas construite chez eux ils ne vont pas comprendre ce qu'on va leur expliquer autours de cette structure logique et on a beau leur expliquer avec des mots avec des dessins avec tout ce qu'on veut ils ne comprennent pas parce que de toute façon ils n'ont pas la structure qui est sous-jacente donc euh/ même le meilleur enseignant du monde qui a la meilleure volonté et qui décortique la consigne avec eux en prenant du temps et ben il va pas y arriver/ au mieux il va tellement décortiquer que l'enfant va bien faire tout ce qu'on lui dit et il aura quand même une note correcte/ au pire ça va être frustrant pour tout le monde parce que l'enseignant aura l'impression qu'il a tout fait pour faire comprendre au gamin pis le gamin aura rien compris pis le gamin aura l'impression qu'il aura passé des heures à essayer de comprendre et qu'il aura toujours rien compris euh ça a vraiment ses limites à cause de ça donc c'est vrai que moi je passe souvent pas mal de temps à expliquer aux parents et aux enseignants que ça sert à rien de redonner un autre code si l'enfant a pas compris il n'a pas compris c'est/ il ne va pas comprendre magiquement si on lui fait un dessin ça ça ne marche pas/ ça marche pour quelqu'un qui a déjà la structure quoi

Qu'entendez-vous par code ?

Le code ça va être n'importe quoi qui est symbolique une fois que tu as la structure dans ta tête tu peux comprendre une phrase qui parle de ça un dessin qui parle de ça une mise en situation qui parle de ça mais ça reste du symbole c'est pas la structure sous-jacente quoi// par

exemple un enfant qui n'a pas l'inclusion il n'est pas capable de comprendre une phrase avec dont dedans par exemple six enfants dont trois filles ça veut rien dire quoi il va prendre six enfants trois filles donc il y aura six garçons et trois filles au mieux quoi et euh/ cet enfant-là t'as beau lui expliquer lui faire un dessin etc., de toute façon le mot dont n'a pas sens puisque l'inclusion n'existe pas/ ce que je montre souvent aux parents et qui les fascinent beaucoup mais là c'est vraiment pour les plus petits/ euh c'est dans certaines épreuves par exemple dans celle de sériation/ euh là je parle de gamins avec de gros problèmes petits quoi qui ont dix ans et qui ont déjà pas mal de retard en logique six sept ans/ et quand je dis aux parents restez pour le bilan pour voir ce que fait votre enfant parce que de toute façon peut-être que vous allez être surpris vous allez mieux comprendre pourquoi les maths à l'école c'est si compliqué euh/ euh l'épreuve c'est/ tu donnes des baguettes de différentes tailles pour les remettre dans l'ordre ça commence comme ça c'est le début après il y a pleins d'autres trucs à faire et euh/ donc il y a une consigne assez claire qui dit je te donne des baguettes de différentes tailles et tu le dis tu me les range dans l'ordre et on a des enfants qui font alors absolument n'importe quoi donc on leur montre le modèle/ bon ben voilà ok t'as fait ça mais ce n'était pas vraiment ça que je voulais donc je vais te montrer ce que je voulais que tu fasses pis après quand tu auras bien regardé tu feras la même chose/ donc on leur range toutes les baguettes en escalier ils ont le droit de regarder autant qu'ils veulent et ensuite on mélange tout et on leur redemande de refaire ce qu'on a fait et là avec des enfants en grandes difficultés on voit de nouveau un truc qui est complètement aléatoire/ au mieux ils ont vu qu'il y avait une base toute droite donc ils vont te mettre une base toute droite mais en haut c'est n'importe quoi ou alors ils ont repéré qu'il y a une forme en escalier donc ils vont essayer de faire un escalier avec les baguettes/ ça peut être assez folklorique mais en tout cas ils n'ont pas du tout rangé dans l'ordre quoi et là on voit des parents qui sont mais alors décontenancés et qui ne s'imaginent pas une seule seconde que leur gamin n'est pas capable de faire ça/ et en fait ce qu'il se passe c'est que t'as beau expliquer réexpliquer montrer un exemple ce que tu veux le gamin il ne sait pas ce que ça veut dire mettre deux trucs l'un à côté de l'autre et les comparer dans leur taille pour dire celui-là est plus grand celui-là est plus petit ça n'existe pas dans sa tête donc lui il voit une baguette une baguette tu peux lui dire elles sont de différentes tailles mais il ne l'entend pas ça n'a aucun sens pour lui tu peux lui montrer qu'elles sont de différentes tailles mais ça n'a aucun sens pour lui/ donc c'est difficile à imaginer pour nous car c'est clair dans notre tête mais t'as beau faire tout ce que tu veux

Donc comment faites-vous pour leur permettre de réussir une telle épreuve?

Après pour ces enfants-là c'est des enfants qui ne mettent pas en relation les objets alors on va commencer par mettre les choses en relation pas forcément en relation de taille déjà pouvoir regarder deux choses en même temps regarder un peu quels liens elles entretiennent les unes par rapport aux autres mais c'est c'est vraiment dur à imaginer pour nous on est adulte on est construit quoi mais c'est des gamins qui voient une chose une chose/ rien n'est jamais raccroché quoi et c'est pareil dans leur langage pareil dans leur notion du temps quoi ils sont complètement perdus dans les jours les heures t'imagines bien quoi ya rien qui peut aller quoi mais/ ce que je trouve intéressant là-dedans à montrer aux parents et aux enseignants quand je le peux c'est euh c'est pas la peine d'expliquer 50 fois à ce gamin-là vous pouvez lui dire en chinois en français ou en arabe il ne comprendra jamais quoi votre langage n'a aucun sens pour lui quoi donc il va dire oui parce qu'il est gentil poli et bien élevé mais il n'a rien compris quoi/ et vous vous allez vous dire mais c'est pas possible quoi ça fait 200 fois que je lui explique et quand même faudrait que ça rentre quoi maintenant/ expliquer ça n'a pas de sens pour ces enfants/ c'est un peu entre donner un poisson et apprendre à pêcher quoi on peut leur donner autant de poissons qu'on veut ils n'apprendront pas à pêcher tout seuls voilà/ c'est

intéressant d'expliquer ça aux parents qui ont tout d'un coup un regard tout autre sur leur enfant/ quand on a une bonne relation avec l'enseignant et qu'on peut lui expliquer ça c'est généralement super parce que ce sont des enseignants qui changent totalement leur façon d'appréhender ces enfants-là

Quels aménagements scolaires préconisez-vous ?

Bon ce que je te disais moi dans les trucs à cocher je coche toujours ceux-là le temps supplémentaire la vérification des consignes par une tierce personne la calculatrice enfin les trucs de base euh/ en général je dis que/ si ya un appui il faut qu'il soit fait par une personne qui est vraiment bien formée parce que sinon encore une fois on va retomber sur quelqu'un qui va réexpliquer un truc d'une autre façon mais ce sera toujours une explication que l'enfant ne comprendra pas/ donc pour lui c'est plutôt un peu du temps perdu quoi/ alors dans certaines écoles il y a des gens qui ont fait des vraies formations logiques sur le raisonnement et qui font des appuis vraiment/ complètement adaptés et supers donc je n'ai rien contre au contraire je trouve génial mais c'est assez rare la plupart du temps les maîtresses d'appui elles refont en fait de nouveau ce qu'a fait la maîtresse alors avec plein de bonne volonté ça j'en doute pas une seule seconde mais euh souvent les enfants ça ne leur apporte pas grand-chose et du coup je trouve que c'est des enfants qui sont déjà pas mal chargés avec beaucoup de retard à rattraper et le mieux quand même c'est de ne pas perdre trop de temps et d'aller quand même à l'essentiel quoi/ il vaut peut-être mieux qu'il voit la logopédiste euh/ ou une autre personne formée je ne prône pas pour ma paroisse mais qu'il passe ce temps-là à faire quelque chose qui lui apporte vraiment quelque chose plutôt qu'il perde une heure à faire de l'appui qui leur apportera peut-être pas grand-chose quoi// euh ce que je fais aussi beaucoup c'est que je me déplace dans les écoles parfois je fais venir les enseignants ici souvent je fais venir les parents euh je leur montre ce qu'on a fait/ euh j'essaie vraiment de rendre les choses concrètes de leur expliquer justement que expliquer ça sert à rien qu'il faut/ que on en est là peut-être ça ça peut-être travaillé ça c'est trop tôt ça ne vaut même pas la peine d'essayer on fait le deuil on oublie on met de côté en fera plus tard euh il y a des enseignants supers top qui sont d'accord de reprendre le programme de ya deux ans avec ces enfants-là alors que tous les autres de la classe font le programme actuel enfin ça ça m'est arrivé c'était juste génial et puis j'insiste beaucoup sur la manipulation parce que c'est des enfants qui généralement ne sont pas encore dans l'opérateur concret ou tout juste donc ils ont vraiment besoin de pouvoir toucher les choses// euh des fois on regarde ensemble avec les maîtresses ou les maîtres ce qu'ils ont comme matériel et euh ça m'est arrivé pas mal de fois de leur dire de changer le matériel (rires) euh/

Pour quelle raison ?

Par exemple moi pour la numération j'utilise des allumettes c'est un truc que j'ai appris en formation donc c'est pas coûteux c'est des allumettes sans bout rouge pour ne pas risquer de se brûler mais on peut le faire avec des allumettes normales/ des allumettes et des élastiques pour faire les dizaines centaines voire des milliers enfin/ et ça ça permet de pouvoir travailler la numération entière l'addition les soustractions pis bon de comprendre ce que c'est une retenue enfin tu fais déjà pas mal de trucs de primaire euh juste avec des allumettes quoi/ donc souvent dans les écoles ils ont des systèmes de cubes qui s'empilent et euh qui se clipsent comme ça et une fois que tu as fait une dizaine tu peux troquer contre un truc déjà tout fait qui ne se déclipse pas et pis après pour faire la centaine là tu te trouves avec un cube en volume euh alors que tes cubes isolés ils ne se clipsent pas les uns à côté des autres donc en fait ce qu'il se passe c'est que de nouveau ces enfants-là on leur demande de coder un truc

qu'ils n'ont pas compris c'est-à-dire on leur dit quand t'en a dix ben voilà t'as fait une dizaine/ je te la prends je te donne ça à la place mais ça vaut pareil mais eux pourquoi ça vaut pareil je ne sais pas j'ai pas compris quoi/ alors que en fait ce qu'il leur faudrait vraiment ben pas tous mais certains c'est d'avoir leur dizaine et pouvoir l'avoir toujours la même pouvoir la défaire s'ils en ont besoin la refaire à nouveau donc avec ce système des allumettes et des élastiques qui coûte moins cher que les cubes de l'école euh/ l'enfant il a toutes ses dizaines et centaines qui sont prêtes il peut aller les piocher dans sa boîte faire ses calculs avec enfin ils s'y retrouvent très très bien ces enfants avec qui on fait ça/ donc souvent je dis aux parents et aux enseignants ben on investit on achète des allumettes et des élastiques et votre enfant il part avec sa boîte d'allumettes à l'école il la ramène à la maison pis tout est fait euh comme chez la logo en fait et euh voilà ça ça peut être un aménagement ça je le fais avec beaucoup beaucoup de mes patients et ça marche bien/ ça marche bien déjà parce qu'ils ont le même matériel partout donc c'est pas allumettes chez la logo cubes à l'école/ alors je ne dis pas que je n'aurais pas pu investir dans des cubes bien sûr mais je trouve que c'est un matériel qui n'est pas si formidable que ça/ je vois d'autres intérêts à utiliser des allumettes et euh et pis bon les maîtresses sont supers quoi je n'ai jamais eu une maîtresse qui m'ait dit non votre truc ça me barbe quoi je ne veux pas faire ça donc voilà/ donc ça c'est un exemple mais j'essaye vraiment de leur expliquer qu'il faut être concret qu'il faut que parfois ces enfants-là vont vous dérouter parce qu'ils vont vous poser une question car ya un truc qui n'a pas du tout été compris alors que ça vous paraissait simple donc il faut essayer un peu d'aller creuser qu'est-ce qu'il s'est passé

Est-ce que pour les évaluations ces enfants-là pourraient alors garder leurs allumettes ?

S'ils en ont besoin ouais/ bon assez facilement au bout d'un moment ils s'en détachent une fois qu'ils ont bien compris les systèmes de numération les dizaines les centaines le retenus et tout ça ils finissent par plus en avoir besoin de leurs allumettes donc c'est bon c'est une période de transition mais euh/ j'ai jamais trop posé la question j'ai jamais eu de parents qui m'aient dit c'est pas juste il a eu ses allumettes toute l'année et pour l'épreuve ils ne les avaient pas/ mais peut-être que c'est un hasard et que c'était peut-être des enfants qui n'en avaient plus besoin au moment de l'épreuve je sais pas c'est une bonne question/ mais à priori oui quand on demande des aménagements en classe on demande les mêmes aux évaluations quoi qu'ils puissent avoir les mêmes chances de s'en sortir pour l'épreuve que toute l'année

Que pensez-vous d'une correction plus souple aux épreuves pour ces enfants-là ?

Je ne demande pas ça moi mais ça m'arrive de demander par exemple qu'une épreuve de rapidité de calcul l'épreuve sur les tables soit carrément supprimée je vois pas trop l'intérêt ou alors vraiment très aménagée par exemple ceux qui ont droit à la calculatrice ou bien aux tables sous les yeux ben je leur dis ben vous pouvez leur faire avec leurs tables sous les yeux pis peut-être en regardant si ça nécessite plus de temps ou pas le temps qu'ils aillent chercher mais euh/ c'est sûr qu'ils ne peuvent pas le faire aussi vite que les autres quoi donc ça ça m'est arrivé de demander que ce soit carrément supprimé si c'est possible euh/voilà quoi qu'il en fasse vraiment qu'une petite partie/ ça encore une fois c'est quelque chose qui gêne plus les patients dyslexiques que les patients qui ont des problèmes de raisonnement/ c'est plus les enfants qui ont des problèmes de mémoire verbale qui sont perdus dans leurs tables/ moi j'ai pas mal d'enfants qui ont des troubles du raisonnement et qui savent leurs tables par cœur

A quoi les enseignants devraient-ils faire particulièrement attention avec des enfants présentant des troubles logico-mathématiques ?

Deux trucs euh/ être super concret donner le plus possible de choses à manipuler réellement à toucher avec les mains/ et puis ne pas tenter désespérément d'expliquer à tout pris un truc quand on voit que l'enfant n'en n'est pas là ne pas s'acharner// ça viendra un jour mais/ et pis après ya des petites choses par exemple ça ne se voit plus trop ça mais ya eu à une période des enseignants qui interdisaient aux enfants de compter sur leurs doigts ça c'est des trucs qu'il ne faut surtout pas faire/ il faut le laisser c'est très bien même c'est une bonne stratégie donc euh/ mais on voit ça de moins en moins quand même// moi je suis toujours souflée de voir à quel point les enseignants sont formidables car on leur demande des tas de trucs à mettre en place et ils sont toujours volontaires/ mais ça m'est aussi arrivé d'avoir de très mauvaises collaborations où la maîtresse sur toutes les copies écrivait en rouge en gros en gras souligné fait avec aménagements j'ai dû expliquer la consigne tel nombre de fois donc c'est pas encourageant du tout// et dans ces cas-là c'est assez difficile t'as beau en parler avec la maîtresse/ bon déjà c'est pas facile de dire moi logopédiste qui n'ai jamais fait d'enseignement vais vous apprendre votre métier (rires) ce dont je n'ai pas du tout la prétention/ et même si t'essayes d'expliquer les choses gentiment en y mettant les formes c'est pas pour ça que la maîtresse va changer son attitude donc euh voilà

Annexe 4 : Retranscription de l'entretien d'Émilie

Bonjour je m'appelle Deborah Dominguez je fais un Master dans la recherche en éducation et je m'intéresse en ce moment à la dyscalculie dans le cadre de mon mémoire/ c'est pour cette raison que je viens vous rencontrer afin de vous poser quelques questions sur votre pratique avec des enfants présentant ce trouble/ j'aimerais commencer par vous demander où avez-vous effectué votre formation de logopédiste et combien de temps a-t-elle duré?

Alors ici à Genève et à l'époque c'était sur 4 ans à l'Uni et l'année de stage/ en fait 5 ans/ alors en psycho alors j'ai la licence de psycho et puis après la spécialisation le diplôme en logopédie en fait/ donc c'est sur 5 ans

Et est-ce que vous avez suivi une formation plus particulièrement dans la dyscalculie

Alors oui là j'ai/ je viens de finir c'est une formation sur deux ans/ c'est avec Emmanuelle Métral qui est une française et alors le nombre d'heures exact je peux pas te le dire combien c'était mais donc j'ai d'abord fait le bilan la formation sur le bilan/ ça c'était deux ou trois jours entiers et puis après une formation sur une année une année et demi des journées en fait je sais pas peut être qu'il y en avait 5 ou 6 par année pour le traitement en fait la rééducation ouais/

C'était dans le domaine spécifique de la dyscalculie

Oui alors c'était que dans la dyscalculie et voilà trouble du raisonnement logico-mathématique ouais vraiment que la dyscalculie

Et ça appartenait à l'université

Alors elle non/ Emmanuelle Métral elle a un comment on dit un organisme en fait de formation si tu veux/ c'est une logopédiste française qui travaille depuis 20 ans ou 30 ans en cabinet privé et puis qui a décidé de mettre sur place cette formation puis qui se déplace en Suisse en France un peu partout pour la donner/ mais c'est pas lié directement à une Université

Et ça a pris combien de temps ?

C'était 2 ans en tout ouais/ avec des journées c'est pas deux ans en continu mais c'est des journées/ je peux pas te dire le nombre d'heures il faudrait que je regarde j'ai pas regardé euh mais en tout c'est 2 ans ouais

Je voulais savoir si vous utilisez le terme de dyscalculie ici ?

Alors euh je l'utilise avec mes collègues quand on échange sur les enfants mes c'est vrai en fait je suis un seul enfant pour un problème de dyscalculie mais il a aussi une dyslexie et une dysorthographe en fait c'est un enfant qui a plein de difficultés qui a aussi un retard de langage qui a eu un accident de voiture en fait quand il était jeune donc il a aussi peut être des séquelles au niveau cérébrale enfin on sait pas très bien ce qui est dû à quoi en tout cas il a plein de difficultés dont une dyscalculie en fait/ mais c'est vrai que j'ai pas/ je pense que j'ai

utilisé ce terme avec les parents mais eux vu que c'est tellement global c'est pas ça qui les a/ c'est pas un enfant qui a que une dyscalculie en fait

Du coup est-ce que je pourrais avoir votre définition de la dyscalculie

Ouais (rires)/ alors bonne question euh// normalement la dyscalculie bah c'est comme la dyslexie c'est un trouble quand même spécifique et isolé de voilà/ du raisonnement logico-mathématique pour moi avec un enfant qui a une intelligence par ailleurs normale/ voilà qui se développe bien qui a pas de problèmes de comportement voilà ça c'est la définition idéale mais c'est vrai en tout cas celui que moi je suis euh si on s'en tient à la pure définition on pourrait dire à ce moment-là qu'il n'a pas de dyscalculie/ il a plein d'autres problèmes mais c'est vrai que voilà/ il a des difficultés qui sont très importantes oui on peut parler de dyscalculie et pis qui perdure

Je voulais savoir comment vous menez un bilan et quels tests diagnostiques vous utilisez ?

Quels tests j'ai utilisé d'accord/ alors en fait du coup j'ai utilisé le test d'Emmanuelle Métral en fait j'ai pas son test mais j'ai reproduit des parties de son test en puisant aussi chez d'autres collègues j'ai pas moi acheté son test mais il s'appelle évaluation euh faudrait que je regarde je connais pas le nom du test hum je sais ce qu'il y a dedans mais je peux pas te dire le nom du test/ en fait on évalue les structures logiques ben la classification la combinatoire la sériation euh ya quoi encore la conservation/ voilà tu veux que je te montre ce que j'ai pris// en fait ça c'est la formation que j'ai eu (montre un photocopié) tu vois elle nous a donné ce photocopié et pis en fait elle elle a fait un test Emmanuelle Métral qui s'appelle évaluation logico-mathématique un truc comme ça/ et puis moi j'ai pas acheté ce test mais j'ai reproduit moi des épreuves/ j'ai repris des épreuves que elle elle a fait dans son test que moi je me suis confectionnées en puisant justement aussi chez des collègues mais je peux pas te montrer le test tu vois voilà/// voilà (elle sort le matériel) j'ai des jetons... pour la sériation j'ai les billes? Pour la classification/ alors moi j'utilise ça pour faire le bilan si tu veux et là-dedans j'ai tous les âges à quel âge ils sont sensés réussir telle épreuve du coup après

De Piaget?

Oui du coup c'est une approche piagétienne/ après je peux savoir voilà si l'enfant est hors normes dans la norme/ c'est vrai que je suis pas hyper rigoureuse comme logopédiste j'ai pas tu vois le vrai test et tout ça donc ça peut être critiquable aussi et peut être que je suis pas totalement/ peut être que d'autres logopédistes sont plus/ mais c'est vrai qu'en tout cas avec tout ça on peut déjà se faire une bonne idée de/ oui on peut dire si l'enfant a un problème ou pas

Et est-ce que vous distinguez différents types de dyscalculie ?

Alors moi j'ai pas/ je vais pas jusqu'à ce niveau de détail non

Vous utilisez plutôt trouble logicomathématique ?

Ouais ouais après ça peut être plus sur justement les structures logiques ou sur euh sur tout ce qui est mathématique donc bah faire les calculs comprendre ce qu'est les nombres tout ça mais c'est pas si précis là-dedans en fait moi je vais surtout regarder les structures logiques c'est surtout axé là-dessus que j'ai/ que j'ai axé mon bilan mais parce qu'aussi je savais que

cet enfant-là avait des problèmes à ce niveau-là donc euh/ c'est vrai que j'ai pas je t'ai dit que j'ai un ou deux bilans pour l'instant donc c'est un peu nouveau/ voilà j'ai pas eu plein d'enfants pour te dire ouais

En fait vous avez plutôt repéré des retards de l'acquisition ou vous pensez que c'est vraiment un trouble neuro donc de la dyscalculie ?

Alors ouais/ non c'est un trouble neuro lui ouais/ bah il a forcément un retard mais c'est pas un retard/

C'est dû à l'accident ?

Alors ça pourrait être une hypothèse/ personne n'a pu dire/ il a vu plein de gens cet enfant mais personne n'a pas vraiment dit que c'est ça mais oui ça peut être une hypothèse

On peut pas vérifier à part faire une IRM

Non enfin pour moi il a peut-être un trouble neuro mais qui se vérifie en fait pas si on regarde le cerveau mais qui se vérifie si on fait passer le test on peut dire telle boîte qui est atteinte euh telle structure qui est atteinte mais voilà c'est pas visible/ mais je pense que c'est plus qu'un retard sûrement un trouble spécifique ouais

Je peux vous demander l'âge de

Oui

C'est 2 patients du coup

Alors y en a un que j'ai fait le bilan et que je suis du coup/ et une autre petite fille qui m'a été adressé à qui j'ai fait que le bilan euh mais c'était plutôt/ la petite fille avait sept ans sept ans et demi et lui quand je l'ai vu il avait neuf ans je pense ouais neuf ans/ ouais

Et pour ces deux enfants est-ce que vous avez remarqué une association avec d'autres troubles pour le garçon oui qu'il était dyslexique et pour la petite fille ?

Alors elle elle était aussi suivie par une logo pour des problèmes de langage écrit euh/ mais elle c'est vrai qu'on n'a pas posé un diagnostic de dyscalculie par contre/ on a dit qu'elle avait sûrement un retard dans tout ce qui est acquisition mathématique mais elle est pas suivie pour ça en tout cas moi suite au bilan j'ai pas proposé aux parents un suivi spécifique

C'était parce que c'est pas pris en charge la dyscalculie et les troubles logico-mathématiques ?

La première raison c'était parce que pour moi elle avait pas un trouble spécifique et pis qu'elle avait déjà un suivi logo donc je pensais que ce que je pouvais faire la logo par ailleurs c'était suffisant en fait pour aider cette petite fille/ parce qu'elle avait aussi des problèmes de compréhension en général pas que dans le domaine des mathématiques donc voilà/ c'était ça la première raison après si moi j'avais dit OK on la suit euh bah là pour le coup c'est les parents qui auraient payé en fait/ et c'était pas possible c'était des gens qui n'avaient pas les moyens// ouais alors que l'autre garçon que je vois bah il est remboursé parce qu'il a/ il a une dyslexie en plus/ bon l'organisme qui me paie sait que il a des problèmes logico-maths voilà

c'est mentionné dans les rapports mais c'est pas là-dessus qu'ils se basent pour rembourser la thérapie en fait

Et au cabinet vous recevez beaucoup d'enfants avec des troubles logico-mathématiques ?

Non y'en a quand même beaucoup moins que les autres/ beaucoup moins que langage écrit beaucoup moins que langage oral/ ouais mais parce qu'aussi on est pas enfin ya que moi qui fait un peu la dyscalculie mais euh voilà peut-être que ya d'autres cabinets à Genève où les gens savent qui faut plutôt aller chez d'autres logos alors du coup/ et pis c'est vrai que voilà mes collègues elles refusent si elles ont une demande pour ça quoi/ et c'est aussi parce que c'est pas encore en Suisse c'est pas encore très connu/ non c'est aussi pour ça/ parce que les gens ils ne savent pas que les logo elles vont forcément pouvoir aider ou qu'il y a quelque chose à faire/ ou ils se disent voilà il est juste pas fort en math on va lui donner un soutien mais sans plus quoi/ donc je pense qui a aussi ça

Et pour la rééducation avec l'enfant comment ça s'est passé le matériel utilisé ?

Alors là je me suis toujours/ je me suis vraiment basée sur ce que j'ai appris en fait avec Emmanuelle Métral/ alors ya tout un processus de rééducation/ où tu commences par rééduquer bah tu regardes les structures qui sont atteintes lui il avait les 4 structures qui étaient atteintes/ donc j'ai commencé avec la classification en fait on fait des/ on crée avec l'enfant le matériel pour l'aider lui à acquérir la structure mais c'est jamais nous bien sûr qui allons

Quand vous dites-vous créez-vous voulez dire ?

Par exemple je peux te montrer/ (elle montre)/ on a un jeu qui s'appelle le nom des groupes et puis en fait l'idée c'est que lui qui crée des cartes/ où il y aura en fait différents critères donc il faut que ça soit des cartes avec formes différentes avec des couleurs différentes avec des motifs différents et puis ensuite l'idée bah c'est qu'il puisse bah voilà développer la classification et comprendre que une carte peut avoir plusieurs critères et peut être classée avec dans différents tas si tu veux bah je sais pas si t'es familière avec tous ces trucs/ donc voilà euh mais c'est pas moi qui l'amène comme dans le bilan j'amène le jeu tout fait speed où ya différentes formes et je lui dit bah je te donne ces cartes et tu mets ensemble ce qui va ensemble et je vais regarder comment il fait en fait pour l'évaluer/ alors que là c'est lui qui doit créer ce jeu alors moi je vais à aucun moment/ alors ça c'est difficile/ parce que c'est vraiment quelque chose qu'on a de la peine à se retenir alors moi je vais jamais lui dire faut en faire plus ou non c'est pas comme ça c'est vraiment à l'enfant de créer son jeu et pis en fait c'est en avançant dans le jeu qu'il va se rendre compte qu'il y a des contradictions et pis par exemple qu'il a oublié parce que le but c'est qu'il fasse un jeu complet avec toutes les couleurs toutes les formes tous les motifs qu'on aura défini/ et pis bien sûr il en oublie souvent ou il fait des doubles donc c'est au fur et à mesure qu'on avance dans le jeu qu'il va se rendre compte/ parce qu'après ya toute une technique il doit appeler des cartes mais ça c'est vraiment des/ enfin tu vois c'est très long

Ça prend combien de temps ?

Bah rien que pour faire le jeu des groupes ça prend euh pouf une vingtaine de séances

D'accord le bilan?

Le bilan c'est 2 séances un peu près

Et après la rééducation ça dépend ?

Alors ça dépend de l'enfant de son rythme/ mais en tout cas Emmanuelle Métral dit que c'était au minimum 2 ans

A raison de ?

De 1 à 2 fois par semaine/ c'est un peu comme la dyslexie en fait

Et vous voyez une progression ?

Alors pour lui/ en fait il a progressé si tu veux/ parce que je lui ai fait ya pas longtemps un bilan pour voir et qu'il a progressé par rapport à où il en était dans l'âge mais il n'a pas atteint les enfants de son âge en fait/ donc les notions elles sont pas non on peut pas dire qu'il a acquis vraiment la classification la sériation euh voilà il est un peu moins perdu et tout ça/ le problème c'est aussi qu'à l'école il avance du coup très vite et pis maintenant il fait des divisions des multiplications mais il en est juste pas du tout là et en même temps ses parents naturellement ils veulent qu'il y arrive donc/ c'est aussi difficile en fait parce que voilà moi je le suis à un certain niveau et pis à l'école et à la maison il a un autre niveau donc voilà c'est à moi aussi de faire comprendre aux profs et aux parents bah ils peuvent faire du drill ou ce qu'ils veulent mais il va pas comprendre avant qu'il ait acquis les bases en fait/

Donc le drill c'est l'entraînement ?

Ouais par exemple la maman qu'il lui fait faire par cœur les tables de multiplications tout ça/ alors il peut retenir par cœur et pis c'est très bien qu'il les sache mais il comprend pas à quoi ça correspond donc c'est vrai/ que voilà c'est un travail de longue haleine/ rien que ce jeu ça prend entre 15 et 20 séances tu vois/ à construire/ parce qu'après ya tout un truc avec des cadeaux/ j'ai pas tout relu mais voilà/ ya toute une procédure sur comment on peut voilà construire ce jeu avec l'enfant/ donc après il doit dire/ on fait des règles de jeu alors on dit euh tous ceux qui sont bleus et à rayures par exemple ils reçoivent un drapeau/ on fait avec l'enfant hein tous ceux qui sont oranges ils reçoivent je sais pas quoi et après en fait en voyant la carte il doit deviner qu'est-ce qu'il a comme cadeau ou alors il voit le cadeau et il doit dire comment peut être la carte mais du coup la carte elle peut être plein de chose différentes parce que du coup si c'est juste ça pis/ les drapeaux c'est pour les oranges enfin ça peut être soit rond soit carré/ pis du coup avec sa pensée il doit vraiment passer d'un critère à l'autre très/ il doit avoir une mobilité de pensée et pis vraiment comprendre du coup qu'une seule carte peut être dans plein de/ et pis c'est difficile quoi ouais/ mais c'est un jeu qui est bien voilà/ au final l'enfant est censé avoir compris la classification

Vous n'utilisez pas d'outils tout faits des logiciels informatiques ?

Non pas pour la dyscalculie en fait non/ là j'ai vraiment suivi le programme d'Emmanuelle Métral pour qui est que de la construction de matériel avec l'enfant/ tu vois ya ça par exemple pour les/ pour la sériation on fait le jeu des carrés on fait des carrés de différentes tailles donc c'est aussi moi qui construit avec lui et pis après par exemple t'as une frise (elle montre)/ d'abord tu fais au niveau concret tu fabriques il peut toucher et tout ça et après il faut qu'au

niveau abstrait voilà il puisse juste dans sa tête se représenter/ donc on fait juste la frise du plus grand au plus petit/ donc il a juste ça mais pas les notions de taille et puis après ya aussi l'histoire des cadeaux je sais plus les détails mais voilà/ quand on dit celui qui va en avion/ tous ceux qui vont en avion c'est les plus petits que les verts alors lesquels ça va être ou ce qui je sais plus ce que c'était ceux qui vont en voiture ils sont plus petits que les bleus alors lesquels ça va être ou par beaucoup de devinettes ou de choses comme ça/ l'idée c'est que l'enfant comprenne/ les grandeurs sont relatives et que toujours le plus petits que le plus petit par rapport à un autre on va être plus grand voilà/ donc c'est vraiment construire comme ça ouais/

Et après les exercices concrets vous passez à une phase plus abstraite avec des exercices scolaires ?

Voilà/ alors non c'est pas scolaire alors c'est jamais scolaire c'est vraiment concret/ c'est-à-dire on crée le matériel il peut le toucher il a le droit de les remettre dans l'ordre s'il en a besoin ou de voilà/ alors ya concret manipulation après ya concret caché ça veut dire que en général hein moi je mets un cache il sait que derrière moi ya le matériel donc pour lui c'est peut-être plus facile de se représenter c'est pas complètement abstrait/ mais en principe il n'a pas le droit de le voir à moins qu'il en ait besoin et que je vois que ça va pas là j'enlève le cache et il peut voir/ ensuite on enlève complètement le matériel on fait que de l'abstrait dans le sens ou on représente de manière abstraite comme les maths en fait les nombres c'est de l'abstrait quoi/ on écrit de façon abstraite ce qu'on a appris dans le concret et puis euh ça c'est la phase abstraite/ pis ya une dernière phase non je crois que c'est la dernière bah ya abstrait où ta le droit d'aller revoir justement le concret et après ya que l'abstrait avec le code voilà ça s'appelle le code/ après on va que coder comme on fait en mathématique ce qu'on a compris mais on va jamais pouvoir retourner au matériel pis ça c'est le but en fait

Et le matériel c'est pas une forme de code ?

Non pas dans le sens/ ouais que t'entends/ parce que le code c'est vraiment// ce serait bah par exemple $4+3$ / attend faut juste que j'examine/ ouais dans le concret $4+3$ on prend des jetons et pis on va dire 3 jetons 4 jetons on les mets ensemble okay ça fait une addition/ ça c'est le concret/ et après l'abstrait ça va être d'écrire $4+3$ et pis de comprendre que/ ça fait voilà que ça tel nombre et pis que dans sa tête on puisse imaginer qu'on met ensemble et tout ça quoi

... non verbal

Exactement/ ouais c'est non-verbal c'est manipulation/ c'est essais erreur en fait on essaie on voit que ça marche okay ça marche pas ça marche une fois/ et après on dégage des régularités voilà c'est ça et on peut coder sur une feuille avec un crayon à papier on a plus besoin à chaque fois de reprendre les 18 jetons ou de/ remettre dans l'ordre on sait que que le plus grand ben ce sera celui-là le plus petit ça sera celui-là on n'a pas besoin de le faire alors qu'au début on doit le faire pour être sûr

Est-ce que vous avez rempli le formulaire dys des demandes d'aménagements ?

Ouais mais pas pour ses problèmes en dyscalculie en fait/ pour les problèmes en langage écrit donc c'est vrai j'ai pas justement d'expérience de quelque chose qu'on aurait pu mettre en place à l'école alors j'ai beaucoup parlé avec son prof pour lui dire ce que moi je faisais et pour lui à quel niveau j'en étais et pis bien lui montrer que ok il peut faire des divisions enfin/

non en fait dans l'idéal il faudrait pas/ voilà division et multiplication il peut faire du drill mais cet enfant il va pas comprendre et ça va pas avoir beaucoup de sens/ parce que là ils font déjà des problèmes des choses comme ça et lui il vient juste de comprendre ce que ça veut dire additionner ou soustraire donc euh/ c'est clair que là il va pas pouvoir faire une problème quoi/ mon rôle c'était en fait d'expliquer au prof où il en était et pis qu'à mon avis ça servait à rien de s'acharner ok il pouvait lui faire faire comme les autres mais c'était pas/ ça n'avait pas de sens/ donc le prof il a pu entendre jusqu'à un certain point/ en fait il va refaire son année lui ce qui est une bonne chose

Est-ce qu'il aurait pu lui proposer un programme un peu différent ?

Alors il l'a fait un peu c'est vrai/ bah alors cet enfant il n'a pas eu cette année les mesures dys il va les avoir à la rentrée mais c'est vrai qu'avec les parents on a plutôt dit qu'on faisait ces mesures dys pour le langage écrit/ mais je vais voir en fait quel prof il a parce qu'en fait s'il a un nouveau prof et pis faut que je vois parce ce prof il était tout à fait ouvert à comprendre mais en même temps voilà il voulait pas trop changer le programme et faire trop spécial pour lui voilà/ donc du coup je vais attendre de voir avec son nouveau prof et c'est vrai que si du coup c'est quelqu'un d'ouvert faudra qu'on réfléchisse ensemble à/ peut-être aussi dans le domaine des mathématiques oui/ après j'ai pas d'expérience de quelque chose qui pourrait aider/ si/ ce que j'ai dit au prof c'est d'essayer d'avoir du matériel concret et pis quand il comprend pas de dessiner ou de représenter ça ça pourrait déjà être quelque chose d'important

Au niveau des aménagements scolaires préconisés au niveau du matériel/ évaluation ?

Bah en tout cas avoir du matériel concret des jetons des baguettes tout ce qui pourrait aider/ à des/ justement des objets de différentes tailles tout ce qui pourrait aider à comprendre des notions de mathématique en fait/ et pas juste avoir le code sur une feuille au tableau et pis voilà c'est abstrait on comprend pas ce que ça veut dire/ pouvoir représenter le plus possible de choses concrètement/ mais le problème aussi c'est qu'il est grand maintenant et pis ça on le fait avec des enfants de début de primaire et pis du coup

Est-ce qu'un appui serait peut être bénéfique ?

Oui il a un appui mais de nouveau plutôt pour le langage écrit/ mais c'est vrai que c'est un enfant/ en fait moi je pense ya pas vraiment de/ peut être qu'il devrait aller en spécialisé en fait cet enfant/ vu le rythme qu'il a il est hyper lent/ vu les difficultés qui touchent tous les domaines

C'est qui qui choisit?

Bah ça c'est l'école et les parents/ c'est venu sur la table cette question-là et puis finalement les parents sont plutôt contre/ c'est vrai qu'ils ont plutôt poussé pour que leur fils continue/ et pis déjà qu'il redouble et puis après ce redoublement on verra s'il a vraiment besoin du spécialisé/ l'idéal aurait été qu'il soit déjà jeune dans une classe spécialisée/

Au niveau des évaluations vous pensez que plus de temps ?

Alors ça on avait demandé/ comme je t'ai dit j'avais pas fait le demande officielle mais le prof lui laissait quand même plus de temps/ sans que ce soit officiel

Mais c'était surtout pour le français ?

Aussi en math il lui laissait plus de temps mais ça n'aidait pas/ parce que déjà il ne se relisait pas de toute façon/ et puis quand il se relisait il se rajoutait plus de fautes/ donc c'était pas ça c'était qu'il n'avait pas compris et que c'était pas acquis/ donc le temps si c'est pas acquis ça va rien changer quoi/ pour lui ça pas changé pour d'autres peut-être oui// moi il faut que je réfléchisse encore mais c'est vrai l'idée d'avoir du matériel concret/ en fait ce qui serait bien aussi ce que j'ai pensé une fois/ bon je vais pas lui donner tous les carrés et tout ça serait trop encombrant et ça ferait peut-être un peu bébé par rapport aux autres chais pas/ avec lui on a travaillé beaucoup sur la numération la base 10 qu'est-ce que ça voulait dire avec des allumettes/ et du coup il a un petit panier comme ça qu'il pourrait éventuellement prendre/ (elle montre)/ on essaie de construire comme ça le système numérique// mais ça tu vois il pourrait avoir/ et ça l'aiderait à se représenter ce que c'est 10/ pour lui le 10 et le 1 le 1 de l'unité 1 ou de la dizaine 10 c'est pareil/ donc maintenant il a compris que 1 unité c'est vraiment ça et pis 1 dizaine c'est ça/ dedans ya pas pas la même chose quoi/ pas la même valeur/ c'est des 1 mais pas les mêmes 1/ ça peut-être qu'il pourrait bénéficier d'un truc comme ça tu vois

Par rapport à son accident il l'a eu à quel âge ?

Il l'a eu quand il avait quatre ou cinq ans/ au début de l'école plus ou moins il a eu cet accident

On ne peut donc pas savoir si avant l'accident il avait des difficultés ?

Non on peut pas savoir// bon tout le côté très lent et tout ça c'est vrai que ça fait penser à un traumatisme ou à quelque chose tu vois/ mais avant cet accident il avait un gros retard de langage/ donc il avait quand même des difficultés à parler il a mis du temps à tout faire en fait

C'est vraiment difficile de poser le diagnostic parce que si c'est un accident c'est une acalculie/ et je pense qu'il n'arriverait même pas à se rendre compte de la différence de 1/ donc s'il a progressé ce n'est pas totalement une dyscalculie ?

Moi je sais pas cet accident dans quelle mesure il a/ on peut aussi dire c'est l'accident c'est l'accident et pis ça n'a aucun lien tu vois/ il a été vu aussi à la Guidance/ il a vu un médecin/ il a vu un psychologue il a vu vraiment beaucoup de personnes cet enfant

Et pourquoi on lui fait pas une IRM ?

Peut-être qu'il a eu après l'accident c'est possible/ il a un pédiatre il faudrait qu'on demande au pédiatre ce qu'il a fait/ il avait rien eu de physique qui avait été démontré en tout cas c'est sûr suite à cet accident

Annexe 5 : Retranscription de l'entretien de Célia

Bonjour je m'appelle Deborah Dominguez je fais un Master dans la recherche en éducation et je m'intéresse en ce moment à la dyscalculie dans le cadre de mon mémoire/ c'est pour cette raison que je viens vous rencontrer afin de vous poser quelques questions sur votre pratique avec des enfants présentant ce trouble/ j'aimerais commencer par vous demander pouvez-vous me parler de votre formation en logopédie et avez-vous suivi une formation spécifique aux troubles du calcul/de l'arithmétique ?

Si oui, où, quand et de quelle durée ?

Alors euh dans mes études de base il y a juste une présentation des troubles du calcul, mais effectivement pour me spécialiser j'ai dû/ en nombre d'heures je ne sais pas combien ça fait mais/ j'ai passé six sessions de trois fois huit heures de formation donc 24 heures de formation sur le développement de la logique mathématique et ses troubles

Ce n'était pas à l'Université ?

Non pas à l'Université// à l'université c'est assez récent que ça existe et c'est une orientation particulière/ moi c'était/ en fait il existe deux grand organismes qui sont le GEPALM et cogi'act et moi c'était avec cogi'act

Donc c'était le courant piagétien ?

Voilà/// j'ai été formée neuro aussi mais dans la rééducation ya rien de neuro c'est tout Piaget/ on est dans une grosse scission de théorie et de pratique// dans ma pratique je ne trouve pas de sens à utiliser des logiciels informatiques d'influence neuro mais peut-être que ça pourra concerner un certain nombre d'enfants mais dans ma pratique j'en ai encore pas croisés/dans A.N.A.E il ressort qu'un tel aura des difficultés visuo-attentionnelles l'autre visuo-praxiques l'autre de mémoire l'autre/ car la mémoire de travail c'est fondamental ya tellement de facteurs dans le traitement mathématique que le pur cerveau/ alors ça me fait même bizarre de tenir ce discours car c'est un peu comme ceux qui nient encore le côté neuro de la dyslexie mais pour l'instant le côté neuro c'est un peu comme les dyslexiques purs visuo-attentionnels c'est rare mais on en croise quand même/ sur le terrain non/ après de purs dyscalculiques/ ou après il n'est pas vraiment dyscalculique//sur le terrain d'ailleurs on n'appelle pas ça vraiment de la dyscalculie on a du mal à coller cette étiquette-là/ après peut-être qu'il y en a des purs mais peut-être que ceux-là ils n'arrivent pas parce qu'ils arrivent à plaquer mais// je sais pas// Dehaene il est extrêmement théorique là avec ses singes et ses bébés ils font des conclusions à la noix disons pas scientifiques du tout et puis ce que je trouve idiot c'est qu'il met ça forcément en opposition avec Piaget en remettant notamment en cause la permanence de l'objet sous prétexte que l'enfant n'a juste pas le geste moteur pour aller attraper/ quand on a observé des enfants pendant des années la permanence de l'objet c'est une évidence quoi l'enfant ne sait même plus qu'il y a un objet/ donc ça j'ai du mal à adhérer/ donc je pense que la dyscalculie chez le cérébraux lésé l'acalculie en fait ça c'est plus intéressant car là on a des cas de patients qui ne savent plus compter et il part de là/ après ya la corrélation au QI j'ai une collègue qui s'acharne avec un enfant qui a des troubles logico-mathématiques et avec qui ça n'avance pas trop mais il a un QI très faible aussi/ c'est très lié/ personne autour de moi n'en croise des enfants purs dyscalculiques

Utilisez-vous le terme de dyscalculie ? Pouvez-vous me donner votre définition de la dyscalculie ?

Non/ celui de trouble logico-mathématique/ euh après je peux utiliser le terme de trouble de calcul mais à ce moment-là ce sera// euh et encore/ non la plupart du temps c'est trouble de logique mathématique parce que de toute façon on est encore en grande interrogation concernant ce fameux terme

Quelle distinction faite-vous entre le terme de dyscalculie et trouble de la logique mathématique ?

Ben en fait/ c'est un sujet très délicat parce que la dyscalculie en soi telle qu'elle est définie dans le DSM-IV notamment n'existe quasi pas sur le terrain/ les études les plus complètes sont sorties dans l'A.N.A.E 2009 et quasiment tous les articles concluaient que ce que l'on peut appeler une atteinte neurologique du calcul n'existe pas vraiment puisque toujours il y a des difficultés visuo-spatiales etc.,/ euh donc je pense avec d'autres professionnels qu'on est vraiment en interrogation avec cette terminologie/ donc euh la plupart du temps il y a des troubles de la logique de type piagétienne justement qui entraînent des troubles de calcul après il n'est pas exclu qu'il y ait des troubles du calcul purs mais qui à ce moment-là sont souvent associés à des difficultés visuelles ou visuo-attentionnelles même visuo-praxiques parce qu'il y a des difficultés de traitement visuel des opérations en fait/ voilà donc ça ça peut-être je serais prête à appeler de la dyscalculie car il y a vraiment un dysfonctionnement du calcul

Avez-vous des enfants qui correspondent à ce cas de figure ?

Euh/ oui et la plupart du temps/ d'ailleurs ce qui est assez délicat c'est qu'on a du mal à les mettre dans la case dys/ parce que très souvent des aménagements de la position des opérations de la couleur de l'orientation de l'espace dans la feuille euh avec parfois la ligne des chiffres de 1 à 15 améliore nettement leurs capacités en fait/ s'il n'y a pas de troubles logiques dernière ça se résout sans traitement

Donc en fait ce n'est pas réellement une dyscalculie au sens neuro puisque ce n'est pas persistant

Voilà tout à fait/ sur le terrain se sont les seuls que j'ai constaté

Comment menez-vous un bilan avec des enfants ayant des troubles logico-mathématiques ? Quels tests diagnostiques utilisez-vous ?

Alors moi j'utilise une batterie de tests qui a été élaborée par cogi'act justement euh selon les théories piagésiennes qui ont été adaptées/ ce sont des tests qui avant tout demandent beaucoup de manipulation et vont tester toutes les bases c'est-à-dire toutes les conservations que ce soit liquide matière forme etc., les classifications la sériation euh donc tous les principes logiques de base/ on fait aussi tout plein d'épreuves numériques pour aussi un peu différencier quand il a une bonne logique mais qu'on voit qu'il a du mal à traiter les nombres les chiffres etc., on orientera plutôt sur des pistes visuelles/ donc c'est un bilan qui est plutôt long euh parce qu'on va aussi s'intéresser à l'intérêt cognitif du patient quelque que soit l'âge/ c'est-à-dire quand il est face à du matériel signifiant ou non signifiant donc une partie de tests un peu plus libre donc où il en est dans son intérêt cognitif c'est-à-dire face à ce matériel il y a

des enfant qui feront déjà des classements qui vont déjà faire euh des collections figurales si c'est plus bas dans leur développement mais qui auront déjà une organisation de ces objets dans le monde dans l'espace etc., et puis d'autres pas du tout chez qui on pourra percevoir même des assez grands des restes de sensori-moteur qui vont beaucoup toucher qui vont lancer et qui ne seront pas dans les comparaisons de leur âge en fait

Quelle proportion d'élèves ayant des troubles logico-mathématiques recevez-vous en consultation en comparaison avec les autres TSA ?

C'est très variable/ euh des patients qui viennent que pour ça il n'y en a pas beaucoup// il y a peut-être dix pourcent des patients qui ne viendraient que pour ça parce que la plupart du temps quand il y a des troubles logico-mathématiques ça peut très souvent toucher le langage oral pas tout le temps mais c'est souvent associé/ pis il peut y avoir souvent une dyslexie associée

Comment procédez-vous à la rééducation logopédique ? Quel matériel ? Quels exercices ? À quelle fréquence ?

Euh en fait il y a un souci économique sur le canton/ la dyscalculie n'est pas remboursée par le SPS donc c'est vrai qu'idéalement on aimerait les voir une à deux fois par semaine et puis les objectifs de la rééducation dépendront de la conclusion du bilan donc quand il y a des difficultés de classification on va/ comme le principe piagétien c'est de partir de d'où est l'enfant on va construire avec lui mettre les conditions à sa pensée de développer des logiques classificatives par exemple pour les classifications donc on fabrique ensemble ou un jeu de toute façon on appellera ça un jeu mais une série de cartes avec différents critères différentes possibilités et on les combine avec plusieurs transformations pour créer le principe classificatif et après créer la base même de la compréhension de la multiplication et de la division par exemple/ sinon quand il y a des difficultés de sériation on va faire toutes sorte d'activités mettant en évidence ça/ et puis tout ce qu' est conservation c'est pareil donc on met en situation et donc on crée les conditions grâce à du matériel de donc euh on peut faire des

se passe/ ou alors créer l'intérêt de l'addition et de la soustraction par la mise en situation par exemple en correspondance terme à terme/ par exemple on a une activité qui s'appelle la mine où un chef de travailleurs doit préparer ses travailleurs à aller chercher par exemple deux pierres précieuses à la mine chacun/ donc on demande à l'enfant de préparer ces pierres précieuses auquel cas on voit où il en est/ au niveau niveau cognitif et logique mathématique/ il y en a qui vont déjà compter à l'avance d'autres qui vont se tromper il y en a qui n'utiliseront pas le comptage donc il faut mettre en place l'utilité du comptage qui parfois n'est pas là du tout/ ya des enfants qui vont fonctionner au terme à terme très longtemps

Est-ce que vous utilisez également des logiciels informatiques et des outils du courant de la neuropsychologie ?

Non// c'est aussi parce que je ne prends pas de très grands ou alors quand ils sont très très atteints alors là des fois je prends des adolescents mais quand il y a des difficultés très légères je n'ai pas d'expérience avec les plus de 13 ans jamais d'adultes

Quels résultats/progression observez-vous auprès de ces élèves ? Atteignent-ils un niveau « normal » pour leur âge à la fin de la prise en charge ? Ou restent-ils toujours en dessous de la moyenne ? Peut-on les rééduquer totalement ?

On constate une progression sinon on ne travaillerait plus avec eux/ euh on constate surtout c'est que/ c'est long car ce que l'on veut absolument éviter dans un principe rééducatif c'est le plaquage qu'on peut retrouver parfois scolairement sur des enfants qui ne se débrouillent pas si mal que ça en mathématiques parce qu'ils ont plaqué des principes opératoires donc ils peuvent très bien passer un peu inaperçus 9 à 10 ans et pis arriver au cycle les bases logiques sont très très mauvaises

Vous-vous définir le terme de plaquage ?

Ce sont des enfants qui sont assez doués pour reproduire des exercices qui ont été entraînés par exemple en classe sans comprendre la logique pis qui sont un peu intuitifs mais que leur logique ne s'est pas bien développée/concernant l'évolution c'est une des pathologies qui est la plus éloignée des objectifs scolaires parce que c'est pas tout de suite qu'on va se rendre compte qu'il va faire mieux les opérations par contre ce qui évolue le plus rapidement c'est la compréhension des problèmes parce que la mise en situation concrète les aide à mieux comprendre un énoncé parce qu'ils y voient du concret donc Ya une évolution là-dessus et une évolution sur l'intérêt du comptage/ ce sont des enfants qui se mettent à compter qui sortent de la comptine numérique qui est souvent dans les apprentissages des petites classes sans qu'il y ait de notion du nombre derrière pour vraiment entrer dans la conscience et l'utilité du nombre et l'évolution chez les tout petits c'est l'intérêt cognitif se sont en effet des petits qui sont en train de construire leurs classes leurs catégories dans le monde de façon plus générale que mathématique ce qui est très utile pour la logique mathématique et le développement du vocabulaire

Donc grâce aux séances de rééducation ces enfants peuvent ensuite réussir leur scolarité en mathématiques par le biais de la mise en place de ces acquisitions ?

Oui/ le but premier c'est que l'individu se repère et développe sa pensée pour mieux évoluer dans le monde de façon propre/ ça ressort que sur les mathématiques il y a une meilleure compréhension des mathématiques oui et donc de meilleures notes surtout dans les problèmes

Remplissez-vous fréquemment le formulaire de demandes d'aménagements pour élèves présentant un troubles dys ?

Oui car en fait ce n'est pas pris en charge mais c'est pris en considération dans les troubles dys et donc dans les mesures dys qui ont été mises en place en septembre 2009

Selon vous, quel en sont ses apports ? Quels en sont ses limites ?

On n'a pas énormément de recul aujourd'hui/ il faudrait vraiment une étude et des statistiques sur ce que ça rapporte/ la plupart du temps on tombe quand même sur des enseignants qui sont bien partant pour aménager et pour comprendre que l'enfant à besoin de comprendre justement/ donc par rapport à ça ya// ben tous les aménagements visuels d'opération s'est très bien ça fait vite changer les choses/ quand les troubles//en fait les aménagements sont très utiles quand les troubles ne sont pas très profonds/segmenter les informations permettre à l'enfant de manipuler en classe/ de mettre du concret sur des situations opérationnelles etc., ça aide bien

Quels aménagements scolaires préconisez-vous pour des enfants dyscalculiques ? Que faire au niveau de l'organisation, du matériel des Évaluation et d'appuis ?

Tous les efforts de mémorisation donc souvent la mise à disposition des livrets surtout pas des tables d'addition car ça c'est du plaquage ça ne sert à rien car l'enfant il doit d'abord saisir le principe de euh de plus de j'en ajoute de il y en a plus donc surtout pas de tables d'addition qui sont dans les aménagements officiels/ donc les livrets la mise à disposition d'une calculatrice ça c'est très bien car quand l'enfant et ou le jeune adolescent a saisi la donnée du problème il a parfois du mal à gérer en même temps tous ces calculs donc c'est bien/ les cadres pour les opérations donc colorer les opérations qu'elles soient plus grosses qu'elles soient mises dans des cases plutôt que sur des lignes euh

Au niveau du temps ? Est-ce que plus de temps pourrait être bénéfique ?

La question du temps elle est relative dans tous les domaines dys en fait/ ça dépend comment fonctionne l'enfant si l'enfant est déjà avancé dans son contrôle dans son autocontrôle à ce moment-là plus de temps oui c'est bien euh/ ne serait-ce que psychologiquement après il faut apprendre aux enfants quel type de relecture ils auront donc plus de temps ça c'est certain mais il faut qu'il y ait des stratégies derrière donc dans ces aménagements il faut s'assurer que l'enfant a des stratégies ou de relecture ou de poser un problème de prendre un stabilo de noter les données importantes d'un problème savoir s'organiser/ les aménagements sont bénéfiques quand l'enfant sait s'organiser un minimum de manière autonome car certaines fois les enfants dys sont en surcharge et le tiers temps supplémentaire est totalement inutile en fait ils ne savent pas quoi en faire car ils sont complètement débordés et qu'ils n'ont plus l'énergie de se relire ou d'utiliser des stratégies

Que pensez-vous d'un appui pour ces élèves ?

Pour retravailler les devoirs de maths pourquoi pas/// pour les aménagements il est important de bien informer les enseignants

Oui Non

Si oui, précisez sa ou leur nature :

.....
.....
.....

2. Avez-vous suivi un ou des cours sur la prise en charge scolaire de la dyscalculie à l'école pendant votre cursus initial de formation ?

Oui Non

Si oui, précisez sa ou leur nature :

.....
.....
.....

3. Avez-vous déjà suivi une formation continue sur la dyscalculie ?

Oui Non

Nature de la formation :

.....
.....
.....

4. Répondez aux affirmations suivantes :

- La dyscalculie est un trouble neurologique Vrai Faux
- La dyscalculie est associée au retard mental Vrai Faux
- Il existe différentes formes de dyscalculie Vrai Faux
- Le repérage ne peut se faire que par un-e psychologue Vrai Faux
- Le repérage peut être effectué par un-e enseignant-e Vrai Faux
- Le diagnostic peut être posé par un-e enseignant-e Vrai Faux
- La dyscalculie est un trouble spécifique des apprentissages Vrai Faux
- La dyscalculie peut être d'origine psycho-affective Vrai Faux
- La dyscalculie est toujours associée à la dyspraxie Vrai Faux
- La définition de la dyscalculie fait l'objet d'un consensus dans la littérature scientifique Vrai Faux
- Le traitement de la dyscalculie est pris en charge financièrement sur Genève par le SPS (Secrétariat à la Pédagogie Spécialisée) Vrai Faux
- Le traitement de la dyscalculie peut se faire auprès d'un logopédiste Vrai Faux
- Des aménagements pédagogiques sont proposés pour les enfants

présentant une dyscalculie dans la directive pour les enfants souffrant de « dys »

Vrai Faux

PARTIE 3: Pratiques en classe

1. Avez-vous déjà eu dans votre classe un élève présentant une dyscalculie ?
Oui Non
2. Voici une liste d'aménagements pédagogiques proposés aux élèves présentant une dyscalculie. Les connaissez-vous ? Les avez-vous déjà mis en place ou les mettriez-vous en place ? Les trouvez-vous faciles ou non à mettre en place en classe ?

Aides pédagogiques

Aménagement	Je le connais	Je l'ai déjà mis ou je le mettrais en place... (cochez une des 3 propositions)
Réduire la quantité d'information dans les consignes en mathématiques	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que
Lecture des consignes et/ou vérification de leur compréhension en mathématiques par une tierce personne pour attribuer du sens à la tâche demandée	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que

Laisser à l'élève plus de temps pour effectuer ses évaluations en mathématiques	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que
Aménagement	Je le connais	Je l'ai déjà mis ou je le mettrais en place... (cochez une des 3 propositions)
Diminuer la quantité de travail demandé en supprimant les exercices qui visent un même objectif en mathématiques	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que
Donner du papier quadrillé pour les opérations en colonnes	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que

<p>Différencier les unités, dizaines, centaines par des codes couleurs dans les différentes activités en mathématiques</p>	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que
<p>Mettre à disposition la calculatrice lors de travaux écrits en mathématiques</p>	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que
<p>Aménagement</p>	<p>Je le connais</p>	<p>Je l'ai déjà mis ou je le mettrais en place... (cochez une des 3 propositions)</p>
<p>Mettre à disposition de la ligne numérique lors de travaux écrits en mathématiques</p>	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que

<p>Mettre à disposition les livrets lors de travaux écrits en mathématiques</p>	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que
<p>Mettre à disposition des tables d'addition lors de travaux écrits en mathématiques</p>	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que
<p>Accompagner le plus souvent les consignes écrites en mathématiques de schémas synthétiques ou de dessins</p>	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile <hr/> <input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que
<p>Aménagement</p>	<p>Je le connais</p>	<p>Je l'ai déjà mis ou je le mettrais en place... (cochez une des 3 propositions)</p>

<p>Autoriser l'élève à mettre des points des repères sur le matériel de géométrie (règles, équerre, rapporteur, etc.)</p>	<p><input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON</p>	<p><input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile</p> <p><input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile</p> <p><input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que</p>
<p>Privilégier la qualité du travail plutôt que la quantité produite</p>	<p><input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON</p>	<p><input type="checkbox"/> Je l'ai déjà mis en place et je trouve sa mise en place en classe : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile</p> <p><input type="checkbox"/> Je le mettrais en place et je juge sa mise en place en classe potentiellement : <input type="checkbox"/> Très facile <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/> Très difficile</p> <p><input type="checkbox"/> Je ne l'ai pas mis en place ou je ne le mettrais pas en place en classe parce que</p>

3. Mettiez-vous ou mettriez-vous en place d'autres aménagements que ceux cités ici ?

oui non

Si oui

lesquels ?

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....

Si vous n'avez jamais eu un-e élève présentant une dyscalculie dans votre classe, le questionnaire est terminé.

Merci de votre coopération pour mon mémoire.

Dans le cas contraire, merci de répondre à la dernière question.

4. Comment qualifieriez-vous ces années avec cet-te(ces) élève(s) présentant une dyscalculie ? (positionnez-vous sur l'échelle en entourant le chiffre correspondant)

J'ai trouvé ces années
« ordinaires »

1

2

3

plus difficiles

4

Ces années m'ont demandé
le même travail

1

2

3

du travail supplémentaire

4

Je me suis senti-e
compétent-e face à l'élève

1

2

3

démuni-e face à l'élève

4

J'ai sollicité des aides externes
externes

1

2

3

Je n'ai pas sollicité d'aides

4

Merci de votre coopération.

Deborah Dominguez