



Université Abderrahmane Mira de Bejaia
Faculté des sciences Humaines et Sociales
Département de psychologie et d'orthophonie

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master en
Pathologies du langage et de la communication

Thème :

***L'évaluation des capacités de calcul chez les
enfants TSA***

**Etude de 4 cas réalisée à l'hôpital Psychiatrique
de Oued Ghir, Bejaia.**

Réalisé par :

- Ahmed Chaouch Yasmine
- Bendjedou Norhane

Encadré par :

Pr. Baa Bouzid Saliha

Membres du jury :

- **Président** : Dr Gouas Yacine
- **Examineur** : Dr Benyahia Youcef

Promotion :

2024-2025

Remerciement

Avant tout, on remercie Dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'encadrement de Madame BAA BOUZID SALIHA, on la remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.

Nos remerciements s'adresse à l'équipe de EHS en psychiatrie Oued-Ghir Bejaia précisément Madame HAIL SONIA pour ses conseils, son soutien moral et son aide pratique.

On remercie Madame Abbas Meriem pour nous avoir accueillis dans son cabinet d'orthophonie.

Nos remerciements s'adresse également a tous nos enseignants pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles.

Dédicaces

Ce modeste travail est dédié spécialement

A ma très chère mère

quoique je fasse ou que je dise, je ne saurais point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles. Que Dieu te garde pour moi

A mon très cher père

tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager je te remercie pour tout le soutien et l'amour que tu me portes depuis mon enfance et j'espère que ta bénédiction m'accompagnera toujours.

A ma chère sœur Esma et son mari Toufik et **mon cher frère** Ghanou et sa fiancée Felicia ma réussite est très importante à leurs yeux. Que Dieu vous garde pour moi

A ma chère grand-mère

à qui je souhaite une bonne santé

A mes chers neveux Adem, Amine et ma chère nièce adorable Lilya.

A mes chères tantes je cite spécialement ma tante Rabha qui m'aidera à rejoindre mon stage. **A mes chères oncles** et leurs familles.

A ma chère binôme Norhene

Pour son entente et sa sympathie.

A mes chères camarades pour leurs soutiens

A moi-même qui a eu le courage d'achever un tel travail que je trouve très intéressant. Pour finir à tous ceux que j'aime et qui m'aiment je dédie ce modeste mémoire.

Ahmed chaouch Yasmine

Dédicaces

En cet instant solennel, je souhaite dédier ce modeste travail à :

Mes chers parents,

Cette dédicace est un témoignage sincère de ma gratitude infinie envers vous , mes précieux père et mère. Aucun mot ne peut véritablement exprimer la profondeur de l'amour, de l'admiration, de l'affection, de l'amour et du respect que j'éprouve à votre égard.

Et aussi à tous ce qui m'ont aidé est soutenu durant mes études universitaires et tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin, notamment :

À mon cher frère Mohamed Amine

À mes chères tantes Nacera et Wahida

À mon binôme Yasmine pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce travail.

À mes chères amies Melissa, Bouchra et Samira

Que dieu le tout puissant vous préserve et vous procure santé et langue vie afin que je puisse à mon tour, tous vous combler autant que vous le faites pour moi.

Je vous remercie toutes et tous grandement.

Bendjedou Norhane

ABA : Analyse comportementale appliquée

CIM-11: Classification Internationale des Maladies (11 édition)

DSM-5: Manuel Diagnostique et Statistique des Troubles Mentaux (5 édition)

EHS : Établissement hospitalier spécialisé

PECS : Picture Exchange Communication System

TEACCH : Traitement and Education of Autistique and Related Comunication Children. Ou traitement et éducation des enfants autistes et souffrants des troubles de la communication.

TED : Trouble Envahissants De Développement.

TSA : Trouble du spectre autistique

Liste des tableaux

Tableau N°01 : Caractéristique de groupe de recherche..... 55

Tableau N°02 : Tableau récapitulatif des notes obtenues au test ZAREKI du premier cas.....57-58

Tableau N°03 : Tableau récapitulatif des notes obtenues au test ZAREKI du deuxième cas 61-62

Tableau N°04 : Tableau récapitulatif des notes obtenues au test ZAREKI du troisième cas..... 65-66

Tableau N°05 : Tableau récapitulatif des notes obtenues au test ZAREKI du quatrième cas..... 69-70

Introduction	1
---------------------------	---

PARTIE THÉORIQUE

CHAPITRE I : AUTISME

1. Aperçu historique de l'autisme	2
2. Définitions de l'autisme	3
3. Les facteurs de risque Dans l'autisme.....	5
4. Les signes cliniques de l'autisme	10

CHAPITRE II : CALCUL

1. Définitions de calcul.....	25
2. Le développement des compétences computationnelles.....	26
3. Les objectifs de l'apprentissage du calcul.....	27
4. Définition du calcul mental	27
5. Théories de l'apprentissage de calcul.....	29
6. Le nombre : définitions et usages.....	30
7. le nombre et le chiffre	33
8. Développement des représentations symboliques verbales	34
9. entre les différentes représentations du nombre	38
10. Calculs, les problèmes arithmétiques	40

CHAPITRE III :PROBLEMATIQUE & HYPOTHESES

1. La problématique.....	41
--------------------------	----

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE IV : MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

1. La pré-enquête.....	47
2.La méthode de recherche.....	48
3. Présentation des outils de recherche.....	49

CHAPITRE V : PRESENTATION, ANALYSE & DISCUSSION DES HYPOTHESES

1. Analyse de l'entretien avec l'orthophoniste.....	57
2- La discussion des hypothèses.....	74
CONCLUSION	75

Introduction

Introduction :

Le trouble du spectre autistique (TSA) est un ensemble de troubles neuro développementaux caractérisés par des altérations significatives dans la communication, les interactions sociales et les comportements. Ces altérations peuvent se manifester de différentes manières et varier en intensité, d'où l'expression « spectre ». Les personnes atteintes de TSA peuvent avoir des difficultés à comprendre les codes sociaux, à établir des relations interpersonnelles et à exprimer leurs émotions de manière conventionnelle. Elles peuvent également présenter des intérêts restreints, des comportements répétitifs et une sensibilité sensorielle accrue.

Cependant, il est important de reconnaître que le TSA ne se présente pas de la même manière chez toutes les personnes concernées. Chaque individu avec TSA est unique, avec ses propres forces, faiblesses et caractéristiques. Certains peuvent avoir des capacités exceptionnelles dans des domaines spécifiques, tandis que d'autres peuvent avoir besoin d'un soutien plus intense dans leur vie quotidienne.

Nous nous sommes interrogés sur les besoins des enfants autistes afin de définir l'objectif de notre recherche : évaluer leurs compétences en calcul dans le but de faciliter leur intégration à l'école et d'améliorer leur prise en charge. Nous visons à soutenir leur réussite académique et à permettre aux orthophonistes d'évaluer leurs capacités en calcul, favorisant ainsi leur inclusion dans les programmes de prise en charge.

Pour enrichir et clarifier nos idées antérieures, nous avons conçu un plan qui commence par une introduction générale et se décline ensuite en plusieurs parties distinctes.

La première partie : théorique subdivisée en deux chapitres qui sont présentés comme suit :

Chapitre 1 : Trouble du spectre de l'autisme (TSA)

Chapitre 2 : le calcul

Chapitre 3 : problématique et hypothèses

La partie pratique qui est comme suit :

Chapitre 4 : méthodologie de la recherche

Chapitre 5 : présentation et analyse des résultats

Chapitre 6 : discussion des hypothèses

Enfin, une conclusion générale sera présentée, dans lequel nous soulevèrent de nouvelles questions pour explorer d'autres perspectives dans ce domaine, stimulant ainsi de futures recherches.

PARTIE THÉORIQUE

CHAPITRE I : AUTISME

Préambule :

Dans ce chapitre, nous aborderons un bref historique sur l'autisme. Ensuite, on va définir cette pathologie selon des sources fiables tels que (DSM5, L'OMS, CIM10...). Après, nous passerons aux facteurs de risques, signes cliniques, et les troubles associés. Puis nous allons présenter l'autisme selon les différentes théories explicatives. Enfin on va terminer avec les méthodes de prise en charge.

1. Aperçu historique de l'autisme :

Il est essentiel de relocaliser le contexte dans lequel le concept «d'autisme» a été utilisé et opté par Kanner puisque des confusions ont pu apparaître du choix de ces appellations. Ainsi le concept «d'autisme» est choisi par Kanner (1943) pour indiquer, chez un certain nombre de cas d'enfants rencontrés depuis 1938, cette situation uniquement différente de tout ce qui était connu jusqu'alors. Ce concept lui permettrait alors d'analyser ce tableau clinique différent des entités cliniques existantes (telle l'arriération mentale pour laquelle ces enfants lui étaient parvenus). Mais, par le choix de ce concept déjà utilisé par Bleuler, l'autisme a pu être associé (et peut l'être encore) avec la schizophrénie. Or, si l'identification de deux entités ne repose que sur des critères comportementaux et de description clinique quelques fois proches, elles restent des pathologies différentes. Tandis que l'autisme se manifeste très tôt dans la première enfance, la schizophrénie est plus caractéristique de l'adolescence ou dans l'entrée dans l'âge adulte.

Aussi, pour certains auteurs, l'autisme est une psychose et est encore classé dans cette rubrique selon la CFTMEA-R (Classification Française des Troubles mentaux de l'enfant et de l'adolescent révisée, Misès et al., 2000). Or, au-delà des conflits entre les partisans d'un regroupement de l'autisme avec les psychoses ou, au contraire, les partisans de son individualisation afin de mieux le préciser dans ces particularités (ce que nous croyons plus opportun au vu des recherches présentes), divergences qui en plus vont avec les soubassements théoriques qui sous-tendent ces positions, l'autisme reste aujourd'hui largement reconnu au plan international comme faisant partie des «troubles envahissants du développement» (TED ou PDD= pervasive developmental disorders), notamment depuis les années 80 à partir des classifications internationales («Manuel statistique et diagnostique des troubles mentaux», APA, 1994, et «classification internationale des maladies», WHO, 1993).

En effet, les écrits sur les pathologies mentales qui accompagnèrent la publication de Kanner étaient presque exclusivement tous d'inspiration psychanalytique. Les thèses, d'après

lesquelles les enfants atteints d'autisme auraient été perturbés dans leurs toutes premières relations objectales en raison d'un rapport négatif à une mère distante et froide, prévalurent alors et contribuèrent largement à faire oublier que, dès que, dès leurs premières descriptions, Kanner et Asperger avaient accentué le caractère potentiellement organique ou constitutif du trouble, avec la notion de prédisposition. Par conséquent, l'idée dominante fut celle selon laquelle l'autisme était le résultat d'un trouble relationnel s'originant dans le lien mère-bébé défectueux amenant l'enfant à se replier pour se protéger. (C. Tardif, B. Gepner, p. 9.10.11).

Actuellement le terme « d'autisme » est utilisé pour désigner un trouble du développement touchant essentiellement les interactions sociales et la communication, contraignant la personne à un retrait du monde social, faute de moyens adaptés pour pouvoir communiquer de façon adéquate. Parler « d'autisme infantile précoce » ou encore « d'autisme de l'enfant » concepts qui pourraient laisser supposer que cet état est caractéristique de l'enfance et que l'on peut en sortir en grandissant. Or, bien que les évolutions soient multiples et que certains auteurs puissent parler « d'autisme résiduel » pour caractériser l'autisme léger de certains individus ayant tout particulièrement progressé au point d'être relativement adaptés socialement, il faut garder à l'esprit que l'autisme est un syndrome qui, à des degrés divers, affecte la vie entière de la personne, au point d'être perçu aujourd'hui comme un handicap à vie. (1994, 1997). (C. Tardif, B. Gepner, p. 10.11)

2. Définitions de l'autisme :

2.1. Selon le dictionnaire orthophonique :

L'autisme est considéré comme un trouble neurodéveloppemental qui touche de façon sévère le développement et précisément la communication et le comportement de la personne ayant une prédominance (selon les auteurs) de 2 à 5 cas pour 10 000 enfants, et qui affecte quatre fois plus de garçons que les filles. (Brin, Henry, F et al 2011, p 32)

2.2. Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS) : l'autisme qui est appelé également le monde virtuel est un trouble envahissant du développement. Caractérisé par un développement anormal ou déficient. Ce trouble environ 1 personne sur 1000 personnes et près de cinq fois plus les garçons que les filles. Il est caractérisé par des perturbations au niveau des interactions sociales, communication et langage ainsi que l'absence des sens conceptuels.

2.3. Selon Kanner:

En 1943, Léo Kanner a décrit les signes caractéristiques des enfants porteurs de cette pathologie. La majorité de ses signes restent encore acceptables et ont permis d'élaborer le tableau d'autisme dans sa forme la plus classique. Le concept d'autisme est encore de temps en temps utilisé pour la forme dite "pure", qui veut dire sans atteinte neuropsychologique associée. Mais ce thème d'autisme pure appelle la plus grande circonspection car pour la plupart des personnes qui l'emploient sans discernement, il renvoie quelque fois à le concept d'autisme sans base biologique. (B. Roge, 2003, p. 07 et 09)

2.4. Selon les recherches modernes : l'autisme se définit comme un trouble congénital du comportement se manifestant pendant l'enfance. Il est marqué par une altération qualitative, de gravité variable, des interactions sociales, de la communication verbale et non verbale et l'accès à l'imaginaire, ces troubles sont associés à une restriction marquée du champ des activités et des intérêts. L'autisme peut être manifeste dès les premiers domaines de la vie, chez le nourrisson ou n'apparaître que dans la petite enfance ou à l'âge préscolaire il est alors marqué par une stagnation ou une régression du langage, des capacités de socialisation, des conduites de jeu, et fréquemment ainsi des capacités cognitives. (Chevrieux Muller, et Al, 2007, p.535)

2.5. Selon la CIM-11 :

D'après la CIM-11 de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), « Les troubles du spectre de l'autisme se caractérisent par des déficits persistants dans la capacité à initier et à maintenir une interaction sociale réciproque et une communication sociale, et par un éventail de schémas restreints, répétitifs et inflexibles du comportement, des centres d'intérêt ou des activités qui sont clairement atypiques ou excessifs pour l'âge et le contexte socioculturel de l'individu ».(<https://icd.who.int/browse/1/1-m/fr>, consulté le 7/02/2024).

La CIM-11 affirme aussi que ce trouble entraîne des déficits suffisamment sévères pour engendrer une souffrance et une difficulté plus au moins importante dans les différents aspects de la vie de la personne (personnel, familial, social, scolaire, professionnel, etc). Et elle distingue quatre catégories de cette pathologie en fonction des manifestations cliniques apparaissant chez l'enfant :

Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA)

- 6A02.0 Trouble du spectre de l'autisme sans trouble du intellectuel et avec
- une légère ou aucune altération du langage fonctionnel.

- 6A02.1 Trouble du spectre de l'autisme avec trouble du développement intellectuel et avec une légère ou aucune altération du langage fonctionnel.
- 6A02.2 Trouble du spectre de l'autisme sans trouble du développement intellectuel et avec altération du langage fonctionnel..
- 6A02.3 Trouble du spectre de l'autisme avec trouble du développement intellectuel et altération du langage fonctionnel.
- 6A02.5 Trouble du spectre de l'autisme avec trouble du développement intellectuel et absence de langage fonctionnel.

2.6. Selon le DSM-5 :

Selon le DSM-5 de l'Association Américaine de Psychiatrie (APA), le Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA) sont définis par un ensemble de manifestations qui constituent la dyade autistique la communication et les relations sociales, ainsi que le comportement stéréotypé et les intérêts limités. « Les caractéristiques essentielles du trouble du spectre de l'autisme sont des déficits persistants de la communication sociale réciproque et des interactions sociales (critère A) et le mode restreint et répétitif des comportements, des intérêts et des activités (critère B). Ces symptômes sont présents depuis la petite enfance et limitent ou retentissent sur le fonctionnement de la vie quotidienne (critères C et D) ». (DSM-5,2013, p. 59).

3. Les facteurs de risque Dans l'autisme :

A côté de ces pathologies dont la possible association avec l'autisme a été mentionnée différents facteurs augmentant le risque d'apparition de l'autisme ont été classifiés . Les principaux facteurs de risque sont les facteurs obstétricaux, les désordres du métabolisme , les facteurs immunologiques ,génétiques, biochimiques ,neurologiques , et environnementaux.

3.1. Facteurs obstétricaux et postnataux :

Les complications durant la grossesse et à l'accouchement sont communes. Les risques obstétricaux les plus rapportés sont l'âge de la mère, la prématurité et la postmaturité, les saignements durant la grossesse, une souillure du méconium durant l'accouchement.

Dans les études de jumeaux, les paires non correspondantes présentent des différences significatives au niveau de la périnatalité, l'enfant souffrant d'autisme a subit des complications obstétricales et périnatales très élevées, selon les données issues de l'anamnèse des enfants autistes obstétricales et périnatales. Bien que ces éléments fassent couramment

partie de l'histoire des patients autistes, il reste difficile d'établir clairement une relation de cause à effet entre ces complications périnatales et l'étiologie de l'autisme. On a cependant émis l'hypothèse que ces facteurs seraient à l'origine de lésions cérébrales pouvant entraîner l'autisme chez les enfants présentant des signes de cette pathologie dès la naissance. Les étiologies qui apparaissent plus tardivement sont à l'origine il n'y a aucune relation entre les différents étiologies et leur but spécifique dans l'étiologie d'autisme. La question de l'impact réel des complications obstétricales et périnatales reste donc ouverte. Notamment, on néglige encore si ces anomalies peuvent à elles seules être responsables d'un état autistique chez un enfant auparavant totalement indemne, ou si elles ne font que révéler un terrain déterminé génétiquement (Tsai, 1987). (Roge, B., 2003, p.52.53).

3.2. Troubles du métabolisme :

L'autisme est lié à des différentes anomalies du métabolisme. L'interprétation de ces phénomènes reste délicate car l'impact de perturbations métaboliques peut être lent ce qui diffère l'apparition de l'expression clinique. Par ailleurs, les retards mentaux sont souvent très sévères dans les pathologies métaboliques et dans ces conditions, le diagnostic d'autisme peut être difficile à établir. Les pathologies métaboliques le plus souvent citées pour leur association avec l'autisme sont la phénylcétonurie, l'homocystinurie, le syndrome de Lesch-Nyhan .

D'autres pathologies métaboliques peuvent être associées à l'autisme. Il paraît donc essentiel de faire un dépistage des pathologies métaboliques chez tous les enfants présentant un retard sévère du développement. La relation de ces maladies avec l'autisme reste à approfondir.

3.3 Les facteurs immunologiques :

Différents facteurs immunologiques pourraient aussi être impliqués dans l'autisme (Tsai, 1992). Une proportion peu élevée, mais apparemment significative d'infections pré et postnatales a été signalée. Les maladies infectieuses les plus couramment citées sont la rubéole, les infections à cytomégalovirus, l'herpès, le VIH. Les résultats des études faisant état d'infections congénitales comme la rubéole doivent être considérés avec prudence. Il semble en effet que les cas répertoriés dans ce cadre aient souvent présenté des signes cliniques non spécifiques de l'autisme. Par ailleurs, lors des études portant sur l'évolution, ces enfants présentaient par la suite une symptomatologie moins marquée. L'aspect saisonnier des naissances a également été examiné. Dans ce cadre, quelques éléments en faveur d'infections

virales maternelles ont été signalés. L'intérêt pour les relations entre le système immunitaire et l'autisme est lié à différents cas dans lesquels des infections et des réponses immunitaires modifiées étaient associées à l'autisme.

Les investigations menées à différents niveaux du système immunitaire (immunoglobulines, anticorps) ont révélé des anomalies mais celles-ci ne sont pas retrouvées chez tous les patients et elles sont trop diverses pour que l'on puisse envisager une participation éventuelle à l'étiologie de l'autisme. (Roge,B.,2003,p.54)

3.4. Aspects génétiques :

Une série d'arguments plaide en faveur d'une contribution importante de facteurs génétiques à l'étiologie de l'autisme. Les études familiales ont montré que le risque de récurrence de l'autisme chez les frères et sœurs pouvait être estimé à environ 3 à 5%, ce qui est très supérieur à la prévalence de l'autisme dans la population générale. Les études de jumeaux suggèrent aussi la forte implication de facteurs génétiques. Dans la première étude réalisée sur vingt et une paires de jumeaux, une concordance de 36% a été trouvée chez les monozygotes alors qu'aucune des paires de jumeaux dizygotes n'était concordante. Lorsque ce sont les troubles cognitifs importants qui sont pris en considération, 82% de concordance est retrouvée chez les monozygotes contre 10% chez les dizygotes.

Les pathologies associées pourraient orienter les recherches vers la localisation de gènes liés à l'autisme. La stratégie utilisée est alors celle des gènes candidats. D'autres travaux s'orientent vers l'étude des familles dont plusieurs enfants sont atteints, la stratégie pour repérer les sites de susceptibilité à l'autisme étant ici la recherche d'une similitude accrue des marqueurs.

L'une et l'autre de ces stratégies permettent actuellement d'avancer dans la recherche des facteurs de susceptibilité génétique, même si l'on est encore loin de l'identification précise des gènes impliqués dans l'autisme. (Roge,B.,2003.p.55)

3.5. Aspects neurologiques :

De nombreuses pathologies de type neurologique sont associées à l'autisme.

25% des autistes développent une épilepsie à l'adolescence ou à l'âge adulte, la plus part des signes cliniques propres à l'autisme permet d'évoquer des dysfonctionnements cérébraux.

Le développement de l'imagerie fonctionnelle a permis de dépasser la simple localisation et d'appréhender sur un mode dynamique toute une série de processus reflétant l'activité cérébrale. Les investigations menées avec cette technique sont peu nombreuses en raison des risques liés aux radiations qui en limitent l'utilisation notamment chez l'enfant. Les premiers travaux sur l'imagerie fonctionnelle au repos n'avaient pas permis de repérer d'anomalie localisée spécifique de l'autisme. Avec le raffinement des techniques, une diminution du débit sanguin cérébral a été décelée au niveau des deux lobes temporaux sur une population d'enfants atteints d'autisme (Zilbovicius et al., 2000; Ohnishi et al., 2000).

D'autres travaux ont souligné l'implication de ces régions cérébrales dans la perception d'éléments comme le regard et les expressions faciales (Allison et al., 2000), ce qui pourrait constituer un argument en faveur d'un lien entre ces anomalies et les signes comportementaux présents dans l'autisme. Les recherches sur l'imagerie fonctionnelle dans une situation d'activation ont permis de montrer chez les enfants autistes un déficit d'activation de la région temporo-occipitale postérieure gauche en réponse à une stimulation auditive à confirmer l'insuffisance du traitement de l'information auditive par l'hémisphère gauche chez ces enfants (Boddaert et al. 2001). Les travaux de Francesca Happé (Happé et al., 1996) ont révélé des différences dans les zones activées en réponse à une tâche cognitive mettant en jeu les fonctions de méta représentation chez les sujets porteurs d'un syndrome d'Asperger comparés à des sujets ordinaires. Les recherches dans lesquelles la reconnaissance des états mentaux est sollicitée suggèrent un dysfonctionnement de l'amygdale chez les patients atteints d'autisme (Baron-Cohen et al., 1999; Schultz et al., 2000; Critchley et al., 2000).

Enfin, lorsque la tâche proposée consiste à reconnaître une figure dans un ensemble complexe, les patterns d'activation corticale sont différents chez les autistes chez qui les régions frontales ne sont pas activées contrairement à ce qui se passe chez les normaux. Par contre, chez les sujets autistes les régions occipitales et temporales sont davantage activées, ce qui Danest-La suggère qu'ils utilisent des stratégies particulières (Ring et al., 1999) .

3.6. Aspects biochimiques :

Plusieurs types de désordres au niveau des neuromédiateurs ont été rapportés dans l'autisme. La sérotonine Ce sont les études sur la sérotonine qui ont donné les résultats les plus constants. La sérotonine ou 5-Hydroxytryptamine (5-HT) présente une élévation dans le sang chez 30 à 50% des patients autistes. Le mécanisme exact qui sous-tend ce déséquilibre n'a pas été cerné. Cependant, on connaît l'implication de ce neuromédiateur dans les émotions, la régulation de l'humeur et dans l'anxiété. On sait également que la sérotonine intervient dans le développement du système nerveux central.

L'identification de cette anomalie a conduit à des essais thérapeutiques avec la fenfluramine, produit susceptible d'entraîner la diminution du taux de sérotonine. Des bénéfices ont effectivement été enregistrés mais ils ne concernent pas tous les sujets et sont de toute façon peu stables.

La dopamine :

La dopamine est probablement impliquée aussi dans l'autisme car les substances qui bloquent les récepteurs à la dopamine diminuent certains symptômes comme les stéréotypies ou d'autres signes moteurs alors que les produits qui stimulent les mêmes récepteurs entraînent une aggravation à ce niveau. Cependant les dosages des métabolites dans le liquide céphalorachidien ou les mesures périphériques dans le plasma ou dans les urines ne donnent L'épinephrine et la norépinephrine Les études sur l'épinephrine et la norepinephrine ne sont pas concluantes, les résultats étant contradictoires avec une élévation du taux dans certains cas, une diminution dans d'autres et parfois même une absence de différence significative par rapport à la normale.

Les peptides :

Les peptides qui peuvent jouer le rôle de neurotransmetteurs ont suscité l'intérêt en raison de l'action opioïde de certains d'entre eux. Les observations sur l'animal ont montré que certains comportements induits par les opiacés ressemblaient à des symptômes autistiques ce qui a conduit à l'utilisation d'antagonistes des opiacés comme la naltrexone pour réduire les automutilations graves. Mais là encore, les quelques résultats obtenus sont en contradiction les uns avec les autres. (B.Roge2003 p62.63) .

3.7. Facteurs biologiques:

Le Dr Bernard Rimland est le premier à avoir introduit l'hypothèse de l'origine organique. Il entreprend en 1974 une recherche avec la participation de 20 chercheurs venus

du monde entier, partant de l'idée; que l'autisme n'est pas unique, c'est un syndrome dont les causes sont multiples.

Dans son étude, il s'est intéressé à l'aspect anatomique, électrophysiologies et biochimique des symptômes autistiques, il fut le premier à avoir introduit dans son étude cinq critères précis de diagnostic: L'âge d'apparition précoce des symptômes cliniques, une inaptitude profonde à communiquer avec autrui, un retard du langage, un comportement ritualisés, avec une motricité perturbée et stéréotypée.

Une étude des agents infectieux des enfants atteints d'autismes et de leurs mères a été effectuée. Elle portait sur le dépistage des anticorps des virus de l'herpès, de la rubéole, de la rougeole et de la toxoplasmose.

Des études des voies métaboliques de la sérotonine, du zinc et du cuivre dans le sérum d'autistes; ainsi d'une étude des anomalies physiques mineurs portant sur le périmètre crânien, implantation des oreilles, malformation des oreilles... furent réalisées auprès d'enfants autistes et témoins (Rutter, et al, 1991.20).

3.8. Les facteurs environnementaux :

Les facteurs environnementaux de l'autisme sont à considérer ici au sens large. Il s'agit de passer en revue les événements de l'environnement prénatal du fœtus et de large. et de l'environnement postnatal du nourrisson, qui ont pu contribuer à l'apparition d'un syndrome autistique chez un enfant. Parmi ces facteurs de risque environnementaux, certains sont de nature organique (chimique ou infectieuse), d'autre sont de nature psychologique, d'autres enfin peuvent être interprétés en termes organiques ou psychologiques (Tardif, et al, 2003.61).

4. Les signes cliniques de l'autisme :

L'autisme affecte précocement toutes les fonctions d'adaptation et il se manifeste par un ensemble de signes cliniques présents dans les trois domaines principales tels que, l'interaction sociale, la communication, et les intérêts et comportements.

4.1. Anomalies qualitatives des interactions sociales :

Les anomalies atteignent spécialement, les comportements non verbaux qui sont utilisés dans le but d'entrer en contact avec les autres. Les signaux non verbaux qui permettent de traiter l'interaction sont absents ou ne sont pas utilisés correctement. L'utilisation du regard et ainsi souvent atypique : l'absence du contact oculaire, le regard transfixiant (le regard semble traverser l'interlocuteur), or le regard est périphérique (la personne regarde de côté), et le regard n'est pas assembler avec les autres signaux sociales.

Les mimiques sociales sont exagérées et peuvent sembler peu accorder au contexte : par exemple, l'enfant rit sans que l'on comprenne pourquoi ou alors il sourit en regardant un rayon lumineux et il ne réagit pas du sourire quand on lui parle ou lorsque l'on cherche à attirer son attention.

Les stimulations physiques considèrent parfois d'activer l'engagement social ou cela peut être captieux. L'adulte qui soutient l'enfant en lui faisant tourner obtient provisoirement le contact visuel et des mimiques de plaisir qui affirment en fait aux stimulations physiques plus qu'à la présence sociale de l'adulte. L'expression gestuelle est enrichie.

Les gestes (tels que le pointage du doigt) lorsqu'ils existent sont parfois utilisés dans un objectif social de partage d'intérêt ou de demande d'aide.

L'enfant pointe en direction de l'objet souhaité mais ne cherche pas le regard de l'adulte pour participer celui-ci à la situation. (Roge.B, 2003, p.23 et 24)

4.2. Anomalies de la communication :

Il existe un retard d'acquisition du langage. Certaines personnes autistes ne touchent jamais le niveau de l'expression verbale (50%) dans tous les cas, l'enfant n'utilise pas spontanément d'autres méthodes de communication (gestes, mimiques) qui lui favoriseraient de compenser le problème de langage. Le langage n'est pas bien compris, surtout lorsqu'il est plus abstrait.

Lorsqu'un langage présentait, il s'améliore en général tardivement, et comporte des anomalies :

- écholalie immédiate : l'enfant répète en écho ce que l'adulte dit. Il peut par exemple répéter une question qui lui est posée au lieu d'y répondre. L'adulte demande : « tu veux boire ? » et l'enfant dit « tu veux boire ? » au lieu de fournir une réponse. Cette absence d'inversion des pronoms et la confusion entre le « je » et le « tu » montre que la fonction d'outil de communication qu'à le langage n'est pas comprise .
- écholalie différée : des mots ou phrases qui ont capté l'attention de l'enfant dans une situation donnée vont être répétés dans un autre contexte où ils n'ont plus de sens. Par exemple, l'enfant répète inlassablement une phrase entendue aux informations télévisées : « demain il fera beau » ;
- Utilisation idiosyncrasique du langage : l'enfant utilise des mots ou expressions qui lui sont propres.

L'expression verbale peut composer des anomalies du volume, de l'intonation, et du rythme.

Même lorsque le langage est élaboré, il est peu utilisé socialement.

La personne autiste initie peu de conversations à caractère purement social (pour le plaisir de bavarder) et a du mal à stimuler une conversation qui ne concerne pas directement ses propres intérêts.

Les conduites d'imitation à caractère social se mettent difficilement en place, les jeux symboliques de « faire semblant » sont apparus tardivement. Lorsqu'ils sont appris à partir de répétitions avec un adulte, ils gardent un aspect plutôt répétitif et peu créatif. Par exemple l'enfant a appris donner à manger à la poupée et il ne pourra pas varier de comportement. Il continue à donner à manger quand on veut lui faire mimer le comportement de donner à boire. (Rogé, B., 2003 , p. 24 et 25)

4.3. Intérêts restreints, comportements répétitifs :

L'enfant oriente son intérêt vers un type d'objet à l'exclusion des autres. Généralement, les objets qui attirent ainsi son attention sont utilisés dans des activités répétitives : objets ronds que l'enfant fait tourner, Brindille qu'il agite devant ses yeux, agitation de ficelles, transvasement d'eau ou de sable. C'est souvent que une partie de l'objet qui capte l'attention . Par exemple : seule la roue de la petite voiture intéresse l'enfant qui la fait tourner au lieu de jouer à faire rouler la voiture, ou alors l'enfant s'absorbe dans l'ouverture et la fermeture répétitive de la portière.

Les activités répétitives concernant aussi le corps. On peut observer des balancements, des postures anormales ou des mouvements des bras ou des mains.

Postures et mouvements complexes du corps peuvent se combiner surtout dans les formes sévères d'autisme.

L'enfant peut par exemple poser la tête au sol et se balancer dans cette position, s'enrouler dans les pieds d'un meuble dans une posture que d'autres jugeraient inconfortable, se glisser dans un endroit où son corps sera comprimé.

Les changements sont mal supportés et l'enfant affectionne les activités routinières.

Il peut insister pour utiliser le même itinéraire ou pour que l'on fasse les choses de la même manière. Des rangements ou alignements d'objets sont aussi observés.

À côté de ces troubles qui constituent les critères principaux de diagnostic, d'autres anomalies peuvent être relevées. (Rogé,B.,2003,p52 53)

Autres signes cliniques :**1. Retard de développement :**

Dans l'enfance, et avant que l'ensemble des troubles n'ait été identifié et rattaché au tableau d'autisme, des problèmes non spécifiques sont fréquemment relevés. Le retard de développement psychomoteur, quoique non systématique se rencontre avec une fréquence non négligeable. On peut relever un décalage dans l'acquisition du maintien de la tête, de la station assise et de la marche.

L'éveil à l'environnement est tardif. Le retard dans la mise en place d'un langage fonctionnel est relativement constant.

2. Trouble de sommeil :

Les troubles du sommeil sont pratiquement la règle. L'enfant reste éveillé longuement. Le comportement est alors variable d'un sujet à l'autre. Les périodes d'insomnie peuvent être suivies d'une détresse que rien ne peut consoler. Mais l'enfant peut aussi rester les yeux ouverts de longues heures sans se manifester. Il est alors complètement passif ou présente des stéréotypies comme des balancements accompagnés ou non de crouomanie (il se tape la tête) et de vocalisations elles aussi répétitives. Il se lève parfois pour se livrer à des manipulations stéréotypées d'objet ou simplement déambuler.

3. Trouble de l'alimentation :

Les perturbations de l'alimentation sont aussi répandues.

Elles peuvent être très anticipées, l'enfant étant d'emblée très passif au moment de la tétée et ne présentant pas les réactions de succion.

Plus tard, il peut résister à toute modification, notamment au moment du passage à l'alimentation solide. Enfin, il peut manifester des préférences marquées pour une gamme très étroite de nourriture et ritualiser la situation de repas soit par l'usage d'objets spécifiques, soit par des choix très précis de produits identifiés parfois par le goût mais aussi très souvent par l'emballage.

4. Problème dans l'acquisition de la propreté :

L'acquisition de la propreté est généralement problématique. Des cas d'apprentissage instantané et brutal se rencontrent. Dans ce cas, l'enfant devient propre du jour au lendemain, ce qui contraste curieusement avec d'autres domaines dans lesquels son développement est retardé. Mais dans la plupart des cas, le contrôle est difficile à établir et ceci pour différentes

raisons. Il existe fréquemment des troubles du transit avec diarrhée ou constipation rebelle. Ces anomalies peuvent être renforcées par des habitudes alimentaires peu adaptées.

L'enfant peut aussi être indifférent à l'égard des signaux en provenance de son propre corps, soit qu'il ne les perçoive pas, soit qu'il n'en intègre pas le sens.

L'éventualité de selles douloureuses est également à envisager, surtout dans le contexte d'une constipation. Et lorsque l'enfant présente par ailleurs les signes d'une hypersensibilité au niveau des muqueuses. Enfin, des peurs spécifiques liées aux toilettes, des intérêts stéréotypés comme le fait de tirer la chasse d'eau parasitent parfois fortement l'apprentissage de la propreté.

5. Problème moteur :

Des signes comme l'hypertonie ou l'hypotonie, des anomalies discrètes sur le plan postural, et des problèmes de coordination peuvent déjà être décelés précocement. Les troubles se situent dans le domaine de la motricité globale comme dans celui de la motricité fine et les perturbations touchent à la fois la motricité instrumentale qui permet l'adaptation à l'environnement, et la motricité de relation qui participe à la communication par les gestes et les postures. (Roge.B, 1991 ; Leary et Hill, 1996).

Au niveau de la motricité globale, que le rythme de développement ait été affecté au départ ou non, le maintien et les déplacements présentent ensuite des particularités. Les mouvements peuvent être pauvres, ralentis ou différés dans leur exécution avec en particulier des difficultés de démarrage du geste. Les problèmes d'initiative sont également fréquents, l'enfant ne produisant pas un geste dans le contexte où il serait adapté alors qu'il peut très bien le réaliser par ailleurs. Des postures particulières peuvent être observées comme par exemple la tête inclinée sur l'épaule. Dans les déplacements sont notées des anomalies comme le positionnement des bras en flexion ou en extension, les mouvements d'accompagnement de la marche étant inexistantes ou se produisant à contretemps.

La marche sur la pointe des pieds qui peut être observée dans le développement normal, subsiste à un stade où elle devrait avoir disparu. Des mouvements stéréotypés peuvent interférer avec le mouvement et rythmer les déplacements.

Quoique fréquente, l'incoordination motrice n'est la règle. On enregistre parfois une aisance paradoxale à ce niveau, l'enfant étant alors capable d'adopter des postures à la limite de rupture d'équilibre, d'escalader des obstacles et de manifester des compétences qui se situent largement au-dessus de son âge.

L'hyperactivité ou, l'apathie peuvent entraver le fonctionnement. Le niveau d'activité est parfois fluctuant chez un même enfant.

6. Problème sensoriel :

La sensorialité comporte elle aussi de multiples anomalies d'apparition précoce.

Ces signes sont souvent très mentionnés avant l'âge-là 6 ans. Les perturbations concernant généralement toutes les modalités sensorielles. Elles se présentent par des réactions atténuées, voire absentes, ou au contraire par des réponses exagérées s'accordant de réactions d'évitement, et par des conduites entraînant une autostimulation par rapport à des sources extérieures ou par rapport à la mobilisation du corps qui est source d'inputs sensoriels de nature proprioceptive, kinesthésiques, ou vestibulaire. Certains enfants présentent des réponses dominées par l'hyporéactivité ou l'hyperréactivité.

7. Trouble émotionnel :

Ils sont nombreux dans le développement avec particulièrement des manifestations d'anxiété. Avec l'âge, les manifestations anxieuses s'estompent le plus souvent. Dans certains cas cependant, les manifestations phobo- obsessionnelles s'établissent longtemps et s'amplifient.

Des éléments dépressifs peuvent aussi apparaître, surtout à partir de l'adolescence et avec la prise de conscience des difficultés

5. Troubles associés à l'autisme :

L'autisme est fréquemment associé à d'autres troubles, mentaux ou physiques, dont l'identification est importante. Ces troubles associés constituent un facteur qui va influencer l'évolution et la prise en charge.

5.1. Le retard mental :

Un retard mental (quotient intellectuel inférieur à 70) est allié à l'autisme dans 70 à 80% des cas. Plus le QI est élevé, plus le pronostic et le potentiel évolutif sont favorables, mais même si le QI est inférieur, l'enfant est capable de progrès (Emmanuel, et Al. 2008, p.18).

On constate fréquemment que le fonctionnement intellectuel des enfants autistes est dit « Hétérogène » ou « Dysharmonique ». Cela signifie que les performances de l'enfant sont très différentes d'un domaine intellectuel à un autre. Par exemple, il est classique de voir un enfant autiste réussir très bien à des épreuves visuo-spatiales (Puzzles, Cubes, etc...) et échouer complètement à des épreuves de vocabulaire ou de logique. Cette notion est importante car,

au-delà du chiffre global de QI souvent bas, c'est bien l'analyse fine des points forts et des points faibles qui sera utile pour la prise en charge. (Emmanuel, et Al., 2008 p.18).

5.2 L'épilepsie :

Environ un tiers des personnes autistes présentent aussi une épilepsie, la recherche d'une épilepsie doit donc être systématique. Il existe de très nombreuses formes d'épilepsie, plus ou moins spectaculaires, plus ou moins facile à identifier, plus ou moins sévères, par exemple, si les crises généralisées, avec une perte de connaissance tremblement et perte d'urines sont faciles à reconnaître, il existe aussi des crises partielles qui peuvent s'exprimer par des mouvements répétitifs ou des troubles de comportements, sans perte de connaissance. Dans la majorité des cas, l'épilepsie est d'autant plus importante qu'elle débouche sur la mise en place de traitement adapté (Emmanuel, et Al., 2008.p 19)

5.3 Problèmes moteurs :

Selon certains auteurs, environ 55% des personnes avec autismes ont des troubles de la motricité. Les enfants autistes utilisent leurs corps d'une manière particulière caractérisé par des gestes qui peuvent être saccadés ou réalisés de façon inhabituelle (Par exemple, les bras n'accompagnent pas les mouvements de jambes lors de la arche, ou le font sans être en rythme).

Chez un tiers des personnes autistes, les troubles de tonus sont associés. Ils provoquent une trop grande rigidité du corps (Hypertonie) ou, au contraire, un manque de stabilité et de relâchement musculaire généraliser donnant l'impression de manquer de force (Hypotonie) . L'autisme peut aussi être associés à des troubles spécifiques de la motricité : le trouble d'acquisition de la coordination (TAC, également appelé Dyspraxie). Dans ce cas , l'apprentissage de nouveau gestes est particulièrement compliqué. L'exécution des mouvements quand elle est perturbée par des difficultés de planification, de coordination et de précision (Delphine, et Al., 2017 p. 12 13)

L'analyse du regard, alors que les personnes TSA (Atypiques) se concentrent sur la bouche qui est moins informative. (Delphine, et Al., 2017 p. 26 27)

L'expression des émotions est également une complexe chez les TSA . En effet, certaines ne peuvent exprimer qu'un état neutre, d'autres parviennent à les exprimer mais souvent sur un état ou mode particulier : parfois, les émotions peuvent être exagérées ou caricaturées en raison d'un manque de régulation émotionnelle ainsi qu'une mauvaise perception des nuances.

Certaines émotions sont facilement exprimées par les TSA. C'est notamment le cas de la colère, qui est régulièrement ressentie en raison des frustrations auxquelles ils sont fréquemment confrontés. Par ailleurs, les émotions positives sont plus souvent formulées en présence d'éléments inanimés (Par exemple, les objets ou les domaines qui les intéressent...), que lors des encouragements ou de n'importe quelle interaction sociale (Delphine, et Al., 2017, p 26 27)

5.4. Trouble de sommeil :

Les troubles de sommeil sont fréquents chez les enfants autistes, ces troubles peuvent être causés par :

L'angoisse et l'insécurité : les enfants autistes n'ont généralement pas les moyens de communiquer leurs inquiétudes et leurs peurs engendrées par les changements ou par certains événements. Un changement de routine, d'horaire , d'école, d'alimentation, de saison ou le fait de dormir à l'extérieur .

Les effets secondaires des médicaments, certains traitements ou la combinaison de plusieurs médicaments peuvent nuire à la qualité du sommeil.

L'épilepsie : l'apparition de crises d'épilepsie nocturnes peut également perturber le sommeil. S'il s'agit de crises légères, elles peuvent rester insoupçonnées par les parents. L'examen électroencéphalogramme (EEG) Peut être envisagé. (Emmanuel, et Al., 2008, p 104 105.

5.5. Trouble de l'alimentation :

Les enfants autistes ont souvent des comportements inhabituels vis-à-vis la nourriture comme :

- Des manifestations physiques se traduisent par des vomissements.
- Une incapacité à manger de la nourriture solide.
- Des conduites très sélectives.
- Le refus d'aliments inconnus, de certaines textures ou d'aliments de certaines couleurs, de plats supposant de mélange des différents aliments.
- De substance non comestible (Clet-Bieth, et Al., 2008, p 102).

5.6. Autres maladies ou syndromes :

De nombreuses maladies ont été citées pour leur association avec l'autisme. Cependant, la majorité d'entre elles sont rares. Il est difficile de dire si ces associations relèvent ou non du hasard.

Toutefois, l'autisme est associé à une maladie bien identifiée dans 10 à 20% des cas et pour certains d'entre eux, il est probable que l'autisme soit une conséquence directe de la maladie.

C'est le cas de la sclérose tubéreuse de Bourneville, de la neurofibromatose et du syndrome de L'X fragile. (Emmanuel, et Al., 2008, p. 19)

5.7. Déficiences sensorielles :

Les enfants avec autisme ont souvent, dès le plus jeune âge, des perceptions sensorielles particulières. Par exemple, en ce qui concerne le toucher, certains ne supportent pas ce découvrir alors qu'il fait chaud, tandis que certains autres ne supportent pas le contact avec le tissu même s'il fait froid. Sur le plan visuel, certains enfants sont fascinés par les rayons de soleil qui passent au travers d'une vitre, alors que d'autres peuvent être captivés par les objets tournants comme les toupies, le ballon, etc ... (Delphine, et Al., 2017, p. 15 16)

Ces particularités sensorielles influencent tous les aspects du quotidien. Peuvent provoquer une grande détresse ou créer des intérêts particuliers, peu compréhensible par les proches.

Parmi les particularités les plus fréquentes, à savoir, l'hypersensibilité, l'hyposensibilité, la recherche de sensation et l'évitement de sensation (Delphine, et Al.,

5.8. La mauvaise reconnaissance et expression des émotions :

Les enfants TSA et quelque soit la sévérité de leurs troubles, rencontrent des difficultés pour reconnaître les émotions des autres. Naturellement, ces difficultés peuvent être plus ou moins sévères. Une personne peut ne pas décoder les émotions de bases dites primaires (joie, peur, tristesse, colère) , tandis que d'autres sont capables de décoder ces émotions. Les émotions complexes, par contre, sont presque toujours difficilement à identifier puisqu'elles regroupent plusieurs émotions primaires (Par exemple, la jalousie, ou le sentiment de culpabilité).

La mauvaise compréhension des émotions dont souffrent les personnes autistes s'explique par leurs faibles compétences de langage non verbal de même par leur sens de détail particulièrement développé. Elles concentrent toute leur énergie dans les éléments précis sans le mettre en liens avec le contenu du message verbal. La mélodie de la voix, l'expression du visage, la posture de leur interlocuteur. Les personnes neuro-typiques se basent préférentiellement sur l'analyse du regard, alors que les personnes TSA (Atypiques) se concentrent sur la bouche qui est moins informative (Delphine, et Al., 2017, p. 26 27)

L'expression des émotions est également un complexe chez les TSA. En effet, certaines ne peuvent exprimer qu'un état neutre, d'autres parviennent à les exprimer mais souvent sur un état ou mode particulier. Parfois, les émotions peuvent être exagérées ou caricaturées en raison d'un manque de régulation émotionnelle ainsi qu'une mauvaise perception des nuances.

Certaines émotions sont facilement exprimées par les TSA. C'est notamment le cas de la colère, qui est régulièrement ressentie en raison des frustrations auxquelles ils sont fréquemment confrontés. Par ailleurs, les émotions positives sont plus souvent formulées en présence d'éléments inanimés (Par exemple, les objets ou les domaines qui les intéressent...), que lors d'encouragement ou de n'importe quelle interaction sociale (Delphine, et Al., 2017, p. 26 27).

6. Principales théories explicatives de TSA

L'autisme est un trouble d'origine multifactoriel, plusieurs modèles théoriques différents, voire opposés, proposent des hypothèses étiologiques et des explications de fonctionnement pathogène d'un enfant autiste.

6.1. Théorie psychanalytique :

D'après la revue de la littérature, certains de ces modèles explicatifs sont dominant, comme c'est le cas du modèle psychanalytique qui a marqué l'histoire de ce trouble, en étant une référence capitale pendant plusieurs décennies.

En psychanalyse souvent le terme utilisé c'est « psychose autistique », ainsi << les psychanalystes abordent généralement l'autisme infantile à travers le concept clé de « défense », et pour eux, l'autisme est une psychose.» (Tardif, Geoner, 2003, p. 71).

D'après ce modèle, l'étiologie repose essentiellement sur les interactions précoces entre le bébé et sa mère. Ces interactions ont largement été étudiées par les psychanalystes d'enfants; notamment M. Klein, M. Mahler, F. Tustin, D.Meltzer,... Mais les avancés de B. Bettelheim semble être les plus connus du fait de leur succès massif à l'époque.

B. Bettelheim, par sa pratique, ses observations et son expérience des camps de concentration, déclare que le repli autistique de l'enfant ressemble à celui de certains déportés plongés dans l'univers concentrationnaire hostile, qui est considéré comme une réaction face à un environnement désespérant et qui une situation extrême.

Donc, pour cet auteur, il découle que si l'enfant est autiste, c'est qu'il a reçu de ses parents, et surtout sa mère, des messages inconscients si hostiles, ou si froids, d'où le terme « mère frigidaire » ou « mère froide ».

Cette mère froide dans les interactions avec son enfant, qui ne répand pas ou peu à ses besoins, c'est une mère qui n'est pas suffisamment bonne, et pas compétente. B. Bettelheim postule que les enfants autistes ont dû être également soumis (par insuffisance de protection psychique maternelle) à des menaces de perte et d'abandon les obligeant à se replier sur eux-mêmes dans une « forteresse vide ». » (Lonoir et al. , 2015, p.115)

Donc, cet auteur, accuse les parents et plus spécifiquement les mères d'avoir confronté leurs enfants dans une étape critique de leur développement à cette situation extrême qui est l'origine de l'apparition de la symptomatologie autistique. Donc par conséquent, l'enfant autiste désinvestirait le monde extérieur, se replierait sur lui-même, éviterait toute action susceptible d'entraîner pour lui de la frustration ou du plaisir, consacrerait toute son énergie à oblitérer les stimuli extérieurs, et vivrait toute intrusion dans son monde intérieur comme une menace de rupture, ou de destruction. » (Tardif, Geoner, 2003, p. 72).

6.2. Théorie cognitive :

Dans le cas d'un fonctionnement équilibré, l'enfant apprend à partir de son environnement et interagit avec lui, car il possède un niveau de pensée lui permettant d'acquérir les principaux concepts et codes sociaux de son environnement.

Dans cette optique, l'accent est mis sur la compréhension des relations sociales pour un autiste sous l'appellation de « déficit en théorie de l'esprit ».

La théorie de l'esprit concerne la capacité de l'enfant à comprendre son propre fonctionnement mental et celui des autres personnes. Autrement dit, c'est la capacité de l'enfant à comprendre que les états mentaux; c'est-à-dire les croyances, les émotions, les désirs, les intentions influencent et impactent le comportement de la personne. Ainsi le terme « théorie » est utilisé, car ces états mentaux ne sont pas directement observables et cette capacité peut être un moyen pour prédire relativement les comportements des autres.

Le développement et l'acquisition de cette capacité cognitive se fait progressivement et en deux niveaux, « Le premier niveau est l'habileté à attribuer à autrui des états mentaux en fonction d'un événement objectif. Ce niveau est présent chez l'enfant vers l'âge de quatre ans (Leslie, 1987; Wimmer et Perner, 1983). Le deuxième niveau est l'habileté à juger les états mentaux d'une autre personne selon les états mentaux d'une tierce personne en fonction d'un

événement objectif (Baron-Cohen, 1989b). Ce second niveau d'attribution de l'esprit est atteint par l'enfant vers l'âge de six à sept ans (Baron-Cohen, 1989a)». (Poirier, 1998, p.116).

Dans le cas d'un enfant autiste plusieurs auteurs défendent l'hypothèse de l'altération de la théorie de l'esprit, car les enfants autistes montrent une incapacité d'attribuer à autrui des intentions, souhaits ou croyances. Plusieurs études basées sur les tests portant sur la théorie de l'esprit, ont été effectuées auprès d'enfants autistes, ont montré la difficulté de ce dernier à prendre en compte ce qu'une autre personne espère, sait, ignore, croit, surtout lorsque cette croyance est erronée. Donc, « cette théorie prétend que, la plupart du temps, les personnes avec autisme reconnaissent bien les auteurs comme des individus, mais ne reconnaissent pas que ceux-ci ont également un esprit unique et différent de leur, un esprit indépendant. » (Vermeulen, 2011, p.18).

6.3. Neurosciences :

L'anatomie du cerveau des personnes TSA à d'abord été considérée normale, mais ces dernières décennies plusieurs auteurs supposent un dysfonctionnement cérébral et donc l'existence d'une cause organique de Trouble du Spectre Autistique (TSA), grâce au développement de l'imagerie cérébrale notamment l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) et de l'imagerie fonctionnelle.

En effet, ces techniques récentes permettent une analyse anatomique fine des images obtenues, et donc elles ont permis de comprendre certains marqueurs et anomalies cérébrales présentes chez les patients autistes.

Ces marqueurs concernent essentiellement le processus émotionnel, cognitif et perceptif. D'après la revue de la littérature, la plupart des études sur le TSA convergent pour établir l'existence d'anomalies dans les régions du « cerveau social, impliqué notamment dans la perception et la cognition sociale, il désigne donc l'ensemble des compétences neurophysiologiques nécessaires pour vivre en société; réaliser des échanges interactionnels et ressentir de l'empathie.

Cette région cérébrale inclus la zone de l'amygdale et plus globalement le circuit appelé système limbique impliqué dans la régulation des émotions, la zone des neurones miroirs impliqué dans l'imitation, l'empathie et l'apprentissage. Ainsi que le cortex préfrontal qui désigne la zone responsable du traitement cognitif, attention, motivation et jugement.

A propos de ces anomalies les études déclarent leur existence précocement dans la période prénatale, et dans diverses régions cérébrales; « aires frontales plus volumineuses que la moyenne, neurones des aires limbiques (mémoire et émotions) plus petits et plus nombreux, défaut de développement d'une partie du cervelet, le vermis. » (Yvon et al, 2014, p.41). Ajutant à cela, des sujets de sexe masculin atteints d'autisme, sans épilepsie présentent un développement anormal de l'amygdale. Une taille supérieure de l'amygdale est observée dans l'enfance, et un nombre réduit de neurones à l'âge adulte ». (Rogé, B., 2008, p. 65).

7. Les différents types de la prise en charge :

La prise en charge de l'autisme doit garantir un apprentissage ciblé pour chaque enfant autiste, et lui permettre d'apprendre les règles et les normes de base pour interagir et s'adapter avec le monde qui l'entoure, pour cette raison plusieurs approches éducatives sont utilisées telles que les méthodes : TEACCH, PECS, MAKATON, ABA.

7.1. La méthode ABA :

L'analyse appliquée du comportement est une branche de la psychologie, qui s'appuie sur le principe d'apprentissage pour résoudre des problèmes de santé mentale et pour améliorer la façon dont les individus agissent au quotidien. L'ABA se concentre sur le comportement manifeste plutôt que sur des états mentaux supposés et cherche à identifier ce qui, dans l'environnement, influence le comportement des individus. La relation fonctionnelle entre les événements spécifiques qui précèdent et suivent certains comportements est analysée afin de développer des procédures qui augmentent les comportements désirés et diminuent ceux ne le sont pas.

L'ABA peut être utilisée dans tous types de situations, avec tous types de populations et de groupes d'âges et permet d'améliorer de nombreux comportements, parmi lesquels :

- Les compétences sociales.
- Les performances professionnelles.
- L'acquisition du langage.
- L'autonomie .
- Les loisirs (Leaf, et Al ., 2010, p. 12 13)

7.2. La méthode TEACCH :

La division TEACCH (Treatment and Education of Autistic And Related Communication Handicapped Children : Traitement et Éducation des enfants Autisme et

autres Handicaps de la Communication), formée au États-Unis il y a maintenant plus de trente ans a été reconnue officiellement comme programme d'État en 1972 par le professeur Eric Schopler.

L'éducation adaptée aux particularités des personnes autistes est considérée comme l'outil essentiel à la progression vers l'autonomie et au bien-être à toutes les étapes de la vie. Les parents sont étroitement associés au travail réalisé puisqu'ils sont impliqués au quotidien dans la prise en charge de leur enfant (Rogé, B., 2003, p. 147).

Le programme TEACCH représente un modèle au niveau international et de nombreux pays l'on repris avec succès. TEACCH n'est pas simplement une méthode comme certains esprits réducteurs se plaisent à le présenter. Il s'agit d'un vaste programme d'Etat qu'il s'efforce de répondre le plus complètement possible aux besoins des personnes atteintes d'autisme (Rogé,B., 2003, P. 147).

7.3. Le PECS :

Ce système de communication par échange d'images (PECS) permet aux personnes autistes de suppléer ou d'augmenter leur communication.

Cet outil permet de travailler sur deux aspects spécifiquement déficitaires des personnes autistes : la communication et les relations sociales. Il donne à l'enfant des moyens de faire connaître ses envies et besoin, d'initier une communication pour arriver à une communication spontanée. (Emmanuel, et Al, 2008, P. 74) Concrètement, après un temps d'apprentissage, l'enfant disposera de ce qui est appelé « un cahier de communication » .

C'est souvent un classeur de petit format, dans lequel se trouvent les images ou les mots écrits dont a besoin (repas, loisirs, émotions, etc...). Sur ce classeur se trouve une bande Velcro, ou l'enfant accroche l'image correspondant à ce qu'il souhaite, et qu'il peut donner à l'adulte (Emmanuel, et Al., 2008,P, 74).

Synthèse :

A la lumière de ce chapitre, nous nous sommes intéressés à plusieurs aspects de l'autisme, dans lesquels nous avons pu comprendre qu'il s'agit d'une pathologie complexe, du fait qu'il affecte plusieurs sphères de développement chez l'enfant, notamment le comportement, la communication et les interactions sociales.

CHAPITRE II : CALCUL

Préambule :

Dans ce chapitre nous allons donner de l'ampleur et mettre la lumière sur des connaissances théoriques sur le calcul à savoir ; les différentes définitions, le développement, les objectifs, l'importance, ainsi que les théories d'apprentissage du calcul.

1. Définitions de calcul:**1.1. Définition selon le dictionnaire d'orthophonie :**

Calcul : souvent assimilé à "opération", le calcul n'est que la phase mécanique, que l'on peut d'ailleurs confier à une calculatrice, qui succède à la phase de décision qu'est l'opération. Alors que l'opération est une phase décisionnelle fixant le résultat sous forme d'une écriture entre deux nombres, le calcul, lui, consiste à mettre ce résultat sous une forme aussi réduite que possible, souvent un troisième nombre, en appliquant des règles et en s'aidant des algorithmes spécifiques à chaque calcul. Ainsi aux opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division correspondent respectivement les calculs de la somme, de la différence, du produit et du quotient. (Brin, Henry, F et al 2011, p 43)

Selon **Fayol (2012)** le calcul est défini comme une opération mentale sur des symboles. Pour expliquer sa définition, l'auteur fait une distinction entre opération et simulation. Le terme d'opération renvoie à un traitement internalisé, réalisé mentalement sur des symboles. Lorsque l'enfant manipule des quantités analogiques, physiquement ou mentalement, Fayol (2012) parle de simulation. C'est le cas par exemple lorsque l'enfant se joue mentalement la scène correspondant à un énoncé verbal. Dans un énoncé verbal, l'équation est habillée d'un texte du type Jean a 6 cerises, il en mange 2. Combien a-t-il de cerises à présent?». L'enfant peut également recréer un contexte à partir d'un énoncé arithmétique (6-2...) et simuler la transformation des quantités pour trouver le résultat.

Noël et Karagiannakis (2020) décrivent également une transition dans la résolution des calculs. Les premières résolutions sont décrites comme des comptages simples de la collection finale des objets, après augmentation ou réduction de la collection initiale. Cette procédure de comptage du tout s'affine grâce aux connaissances conceptuelles que l'enfant acquiert sur les opérations additives, et laisse place à des procédures de comptage plus élaborées, comme le comptage à partir du nombre le plus grand pour l'addition ou à des décompositions des nombres pour les associer de façon efficiente (13-4 transformé en 13-3-1 par exemple). La

récupération des faits arithmétiques en mémoire à long terme permet la résolution des additions pour lesquels des faits arithmétiques sont stockés. (Siegler,R & Shrager, 1984).

2. Le développement des compétences computationnelles:

Le développement des compétences computationnelles chez les élèves est un processus complexe qui nécessite une progression méthodique à travers différentes phases. Dans les premières étapes, les élèves commencent par mémoriser les nombres sans véritablement en comprendre le sens, se contentant de les répéter mécaniquement. Cependant, cette phase préliminaire ne suffit pas à instaurer une compréhension profonde des concepts mathématiques.

Pour favoriser une compréhension plus approfondie, le développement des compétences en calcul est souvent divisé en deux grandes phases distinctes. La première phase, appelée phase de pré-calcul, est considérée comme une période préparatoire essentielle. Au cours de cette phase, les élèves sont initiés aux concepts fondamentaux à travers des activités ludiques et sensorielles. Ils apprennent à associer les chiffres à des quantités concrètes et à comprendre la relation entre les nombres et les objets qu'ils représentent.

Le comptage verbal et physique joue un rôle crucial dans cette phase préliminaire. Le comptage verbal permet aux élèves de s'habituer à l'ordre séquentiel des nombres et à leur rythme, tandis que le comptage physique les aide à associer les nombres à des objets tangibles, en comptant progressivement des groupes d'objets jusqu'à dix, par exemple. Cette approche progressive vise à ancrer chez les élèves une compréhension conceptuelle solide des nombres avant même d'aborder les opérations mathématiques.

Dans la deuxième phase, les élèves passent du comptage sensoriel à l'utilisation de chiffres écrits pour représenter les quantités. Cette transition marque le début du calcul formel, où les élèves apprennent à manipuler des nombres écrits et à effectuer des opérations mathématiques de manière plus abstraite. L'utilisation de symboles numériques permet aux élèves de développer leur capacité à résoudre des problèmes mathématiques complexes et à comprendre les relations entre les quantités.

En fin de compte, le développement des compétences en calcul nécessite une combinaison d'approches sensorielles et symboliques pour permettre aux élèves de comprendre pleinement les concepts mathématiques et de les appliquer efficacement dans divers contextes. En utilisant des méthodes pédagogiques variées et en adaptant

l'enseignement aux besoins individuels des élèves, les éducateurs peuvent favoriser une compréhension approfondie des mathématiques dès les premières années d'apprentissage. (الخطيب جمال الدين, 2014, ص 241-242).

3. Les objectifs de l'apprentissage du calcul :

Les objectifs de l'apprentissage du calcul dépassent largement la simple acquisition de compétences numériques. En effet, le calcul est un élément clé dans le développement intellectuel global, contribuant à former des capacités essentielles telles que le jugement, le raisonnement logique et la capacité à tirer des conclusions. Il ne se limite pas à l'aspect purement mathématique, mais joue également un rôle dans l'ordre d'apprentissage et le développement de la discipline chez les apprenants.

En outre, l'apprentissage du calcul favorise une série de compétences et de qualités importantes. Il encourage l'attention et la concentration, renforce la vigilance continue nécessaire pour résoudre des problèmes mathématiques et promeut des valeurs fondamentales comme l'honnêteté et l'autonomie. À travers l'enseignement du calcul, l'objectif est de préparer les enfants à comprendre et à naviguer dans les défis de la vie quotidienne en utilisant les concepts mathématiques. Cela inclut la capacité à lire, écrire et interpréter les données numériques, à analyser les informations de manière critique, à résoudre des problèmes complexes et à prendre des décisions éclairées.

Un autre aspect important des objectifs de l'apprentissage du calcul est de fournir aux enfants les outils nécessaires pour comprendre les concepts économiques de base et les transactions financières courantes. Cela implique de leur apprendre à calculer des prix, à estimer des coûts, à comparer des valeurs et à comprendre les implications financières de diverses situations. En acquérant une maîtrise pratique des compétences mathématiques, les enfants sont mieux préparés à réussir dans leur vie quotidienne et à prendre des décisions éclairées dans un monde complexe et en constante évolution. (كمال عمروسي, 1975, ص 60, 61)

4. Définition du calcul mental :

Le calcul mental repose sur la capacité de manipuler mentalement les mots-nombres. Le calcul mental simple peut s'effectuer de différentes façons :

- D'une façon dite «réfléchie»: $12 + 34 = (10+30) + (4+2) = 46$, ou encore: $27 + 9 = (27+10) - 1 \rightarrow 36$, ou avec des calculs intermédiaires simples qui permettent de retrouver directement des sous-résultats inscrits en mémoire à long terme : $18+7$; la décomposition de 7 en $2 + 5$ facilite

le calcul: $18 + 2 = 20$ auquel je rajoute 5 25; ou encore en récupérant directement le résultat, connu, en mémoire (je dis huit et quatre font douze»).

Fais numériques.

En effet, certains résultats de petites opérations vont, peu à peu, s'inscrire en mémoire à long terme (mémoire déclarative). Il s'agit en général des doubles, des compléments à 10, des tables d'addition et de multiplication. On peut alors récupérer en mémoire et verbaliser directement, sans calcul, le résultat: <huit et huit, seize>; «six fois trois, dix-huit».

Les doubles sont précocement mémorisés (classe de CP) et sont très robustes, peu sensibles aux effets d'interférences fréquents dans les autres résultats mémorisés, en particulier dans les tables de multiplication.

Calcul mental et mémoire de travail.

Les calculs mentaux nécessitent de grandes capacités en mémoire de travail (chapitre 4) et en fonctions exécutives (chapitre 5), pour stocker provisoirement les différents nombres, le temps de les manipuler, d'effectuer les calculs intermédiaires et d'en gérer les différentes étapes.

C'est la mémoire de travail auditivo-verbale qui est essentiellement sollicitée. Plusieurs auteurs ont montré une corrélation entre difficulté à manipuler les chiffres et une mémoire de travail déficitaire, qu'il s'agisse de la boucle phonologique ou, surtout, de l'administrateur central (Geary et al., 1999).

Certains travaux montrent également la sollicitation de la mémoire de travail visuo-spatiale lors du calcul mental complexe (Petit et Zago, 2002). (Mazeau, M., 2014 p 363)

4.1. L'importance du calcul mental:

Le calcul mental peut être considéré comme un outil éducatif qui aide à développer des concepts et des compétences. Ceux qui s'intéressent au développement des mathématiques ont reconnu la nécessité d'aligner le programme scolaire sur l'utilisation quotidienne de l'arithmétique en intégrant l'arithmétique intellectuelle et l'appréciation comme éléments clés et constants du programme.

On peut dire que l'importance du calcul mental est évidente comme une compétence de base de vie qui aide à développer la confiance des enfants qui possèdent la compétence. (Morgan, 1999, p143)

Autres résultats positifs obtenus lorsqu'un individu utilise un compte mental Il s'agit notamment :

- * Améliore la compréhension des nombres et des calculs. La capacité de juger et d'estimer les extrants développe les opérations.
- * Il développe la capacité de résoudre les problèmes que vous rencontrez.
- * Il permet le développement de la pensée sportive et méditative.
- * permet de prendre des décisions et de juger du caractère raisonnable des résultats.
- * Aide à utiliser le nombre dans plusieurs situations.
- * Aide à traiter les quantités numériques de manière réduite et rapide.
- * Augmente l'indépendance dans la détermination de la peine.
- * améliore la compréhension de l'incidence des opérations sur les chiffres.

Brown et wandet ont constaté qu'environ 75% des calculs quotidiens sont effectués mentalement, tandis que les stratégies papier et stylo n'ont été utilisées que pour 256 calculs quotidiens. Cela signifie que la grande majorité des problèmes de calcul quotidiens sont résolus à l'aide de méthodes intellectuelles, soulignant l'importance du calcul mental (Schoen, 1986, p86) Ainsi, faire des calculs mentalement est un meilleur indicateur de l'efficacité réelle des enfants dans le traitement des nombres que d'utiliser des méthodes de conservation maintenant et le déni figé sur papier et stylo (Bobis.J,2001, p265).

5. Théories de l'apprentissage de calcul :

Il existe une gamme d'approches qui s'intéressent aux stratégies d'apprentissage du sujet du calcul, dont les plus importantes sont :

5.1. La théorie de Piaget: Cette théorie repose sur le fait que le développement cognitif est le résultat naturel de l'interaction de l'individu avec son environnement et d'un développement qualitatif des méthodes de pensée. De plus, selon Piaget, l'acquisition des capacités mentales se fait par la poursuite par l'individu d'un équilibre entre ce qu'il perçoit et ce qu'il dirige. Il croit également que le nombre d'apprentissages grandit à partir de... Lors des expériences de classification de l'enfant dans le monde physique, la mesure de la capacité de l'enfant à effectuer des opérations de classification peut être choisie selon une classification simple, par exemple, présenter à l'enfant un groupe de formes et lui demander de les classer selon la forme ou la couleur.

La stratégie générale pour enseigner l'arithmétique est de présenter le problème dans le contexte de situations sociales réelles et de présenter le problème avec des objets réels tels que des stylos, des bichettes ... etc.

5.2. Théorie de Protter: Protter est l'un des psychologues cognitifs qui ont accordé de l'importance aux conditions interdisciplinaires dans le développement des structures cognitives d'un individu, et cette théorie peut être utilisée dans l'entraînement à l'arithmétique à travers... Si nous nous appuyons sur le processus de classification pour acquérir des concepts en plaçant les choses dans des catégories selon certains critères, chaque catégorie est appelée un concept, et le processus de formation des concepts est également un processus de découverte de nouvelles catégories et de nouveaux concepts. Enfin, le processus d'acquisition du concept.

5.3. Théorie Gambienne : Il estime que le développement cognitif dépend du modèle d'apprentissage cumulatif, et nous pouvons donc nous appuyer sur sa théorie de l'apprentissage de l'arithmétique à travers la méthode d'analyse des tâches, qui est une procédure utilisée pour analyser une tâche spécifique après qu'elle ait été formulée de manière spécifique et manière comportementale en composants de base.

5.4. La théorie d'Oswell: c'est la théorie de l'apprentissage verbal significatif, qui est le processus par lequel le nouveau matériel est lié aux connaissances existantes de l'apprenant dans sa structure cognitive. Grâce à la compréhension et à l'apparition du sens, l'apprenant peut absorber des situations éducatives liées au structure cognitive de l'apprenant puis intégrer ces informations dans sa structure cognitive..

5.5. Théorie du Vygotski : S'il s'appuie dans son interprétation de la croissance cognitive et du développement perceptuel de l'apprenant sur les pratiques réelles qui se produisent chez l'enfant et parmi les personnes, ce qui fait du processus de développement cognitif un processus d'interaction avec un facteur d'achèvement d'opérations mathématiques et la résolution de problèmes non stéréotypés. 295,30 ص (قلاتي نور اليقين و خالد عبد السلام 2021).

6. Le nombre : définitions et usages

6.1. Quantifier sans le nombre

Se repérer dans une série, se représenter la taille d'une collection (ou d'une grandeur), en comparer plusieurs, sont des besoins spontanément ressentis très tôt chez l'enfant et dans toutes les cultures. Ces activités liées à la quantification, à la numérosité, ne nécessitent pas obligatoirement l'usage du nombre dit oralement ou écrit. On peut parfaitement se situer au sein d'une série ordonnée conçue comme «le très grand, le grand, le moyen, le petit, le tout-petit». On peut aussi mettre le couvert pour toute la famille sans savoir compter le nombre de convives: <une assiette pour papa, une assiette pour maman> jusqu'à épuisement des

personnes de la famille : l'enfant apparie terme à terme un convive et une assiette. Les deux collections (de personnes et d'assiettes) sont alors égales, «autant».

De même, le petit enfant peut évaluer, approximativement, si la collection de bonbons de son frère est «un peu, beaucoup, énormément plus importante que la sienne. S'il veut savoir précisément «combien-grand» de bonbons son frère a de plus que lui, il peut mettre les deux collections de bonbons en terme à terme et les comparer efficacement, voyant qui en a plus et s'il en a «un peu» ou « beaucoup » plus. Il peut même transformer les collections: en ajouter, en retirer, les distribuer, les égaliser ou au contraire modifier leurs relations de telle façon que ce ne soit pas le même qui en ait plus.

Ces situations de quantification peuvent se passer du nombre symbolique (dit ou écrit) avec une bonne efficacité, du moins pour de petites quantités et/ou si la précision (à une ou quelques unités près) n'est pas requise.

Ainsi G. Iffrah rappelle que il n'y a pas si Longtemps, en Abyssinie (Ethiopie), des guerres partant en expédition déposaient chacun une pierre sur un tas; au retour, chaque survivant en ôtait une, et ce qui restait sur le tas représentait les pertes».

Cependant ces stratégies, pragmatiques mais approximatives, ne permettent pas: de quantifier exactement une collection ou une grandeur importante de mémoriser la quantité ou la grandeur exacte d'effectuer des calculs rigoureux. Ces fonctions-là nécessitent le nombre. (Mazeau, M, 2014 p 342)

6.2. Utiliser le nombre pour quantifier

Le nombre permet de passer d'une évaluation à quantification précise de toutes les grandeurs discontinues (telles des collections d'objets), ou continues (telles des mesures) et d'opérer sur ces nombres (les comparer, les transformer: ce qui constitue le calcul). Il n'y a pas de hiérarchie stricte entre ces différentes façons de quantifier. Toutes répondent à des situations et des fonctions différentes. Leur efficacité vient de leur coordination, indispensable pour que le nombre prenne sens et soit utilisé avec pertinence. Car le nombre n'a de sens que s'il s'enracine dans les capacités «premières d'estimation.

C'est un symbole arbitraire, mais conventionnel, qui remplit de multiples fonctions:

*nombre numéro qui permet d'étiqueter (repérer, nommer), comme sur les maillots de football (le numéro 8 a marqué), au fronton des autobus (le 95), les numéros de téléphone, le code de la carte bleue....

*nombre ordinal permettant de classer, d'or donner, de sérier résultat des courses (il est arrivé quatrième), date (le 25 du mois - vingt- cinquième jour):

*nombre cardinal qui permet de quantifier exactement une collection d'objets (répondant à la question combien de?) ou une grandeur continue (longueur, poids, température, temps, combien long? combien lourd?). Ce nombre permet des opérations mentales (mémoriser, comparer, transformer...) qui donnent lieu à des calculs permettant d'obtenir le résultat exact de la comparaison, de la transformation... Au sein même de sa fonction cardinale, le nombre revêt donc différents statuts, que P. Gréco (1962) désigne sous les termes de quotité et quantité.

Ces différents rôles du nombre cardinal entretiennent des rapports de filiation et d'analogie, sans jamais se recouvrir exactement. En particulier, l'appréhension d'une grandeur continue comporte nécessairement un aspect figural, représentatif, perceptif, ce qui est possible mais non obligé en ce qui concerne les collections. Ceci peut avoir une importance en pathologie et rendre compte du fait que certains enfants auront accès plus facilement à telle ou telle facette du nombre et/ou ne pourront parvenir à en intégrer d'autres.

Par exemple, les quotités sont plus accessibles aux enfants dyspraxiques souffrant de troubles visu spatiaux que les quantités. Ceci rend compte de leur fréquente incapacité à sérier des bâchettes de diverses grandeurs. Ils appréhendent difficilement les grandeurs continues ou les tailles relatives, au contraire des enfants dysphasiques souvent plus à l'aise dans le secteur visuo-spatial qui toutes représentent la même quantité, mais ne possèdent pas les mêmes propriétés et ne remplissent pas exactement les mêmes fonctions. Un groupement de 18 points sur des dés (ou de 18 traits, cailloux ou doigts) constitue une représentation analogique de la quantité «18». Les autres façons (orales ou écrites) d'évoquer précisément cette quantité-là en sont des représentations symboliques.

L'usage d'une base

Au lieu de compter uniquement par unités on compte «par paquets». La base la plus fréquente est la base décimale (10), mais historiquement on trouve également des bases 60 sexagésimale encore en vigueur dans notre mesure du temps; 20 vicésimale, dont on trouve des traces dans les séries quatre- vingt, quatre-vingt-dix»; 12 duodécimale (une douzaine d'œufs); 5 quinaire; 2 binaire très utilisée en informatique.

6.3. Calculer

Le calcul, lui, permet de déterminer le résultat de transformations ou comparaisons de collections. Ces opérations recouvrent en fait deux notions bien différentes¹⁸⁹:

- L'opération mentale qui permet de décider de la manière appropriée de combiner les éléments numériques en fonction de la situation est dite faire le choix de l'opération ou des opérations à effectuer;
- L'application d'une procédure, technique de résolution de l'opération, permettant d'obtenir le résultat, le «combien ça fait» selon l'expression de S. Baruk (2003), qui propose, pour clarifier, de distinguer les termes «opérer» (raisonner) et «calculer» (trouver le résultat l'opération). (Mazeau, M, 2014 p 343).

7. Le nombre et le chiffre

En mathématiques, un chiffre est un signe utilisé pour l'écriture des nombres. Dans le langage courant, on utilise parfois le mot "chiffre" à la place du mot "nombre". On entend souvent dire : "les chiffres du loto" ou encore "les chiffres du chômage", alors qu'il s'agit de nombres dans ces cas-là. Il faut accepter l'idée que l'on ne parle pas exactement dans la vie de tous les jours comme en mathématiques.

Pour écrire les nombres, on utilise dix chiffres. C'est pourquoi l'on parle de système décimal.

Ces chiffres sont 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, et 9.

Avec ces chiffres, on construit des nombres qui utilisent un ou plusieurs chiffres.

Le nombre 435 s'écrit avec trois chiffres.

Le nombre 5 s'écrit avec un seul chiffre.

On pense parfois à tort que les nombres ne commencent qu'à 10 (quand ils ont au moins deux chiffres). C'est une erreur.

Le chiffre est le signe, le nombre est la valeur.

Les nombres constituent les éléments fondamentaux des concepts mathématiques, servant à exprimer des grandeurs, des quantités et des positions dans divers contextes. Ils possèdent une diversité de propriétés, pouvant être classés selon des critères tels que la parité, la décimalité, la complexité, l'entiereté, la cardinalité ou l'ordinalité.

Un nombre est représenté par un ou plusieurs chiffres, et sa notation peut varier entre l'utilisation de chiffres arabes (0 à 9) ou de chiffres romains (I, V, X, L, C, D, M), selon le contexte et la nécessité de précision. Par exemple, le nombre 237 est constitué des chiffres 2,

3 et 7. Les chiffres, en tant que symboles, sont utilisés pour représenter les nombres dans leur forme écrite, et ils peuvent être assimilés à des caractères, tels que les chiffres arabes ou les chiffres romains. Par exemple, les enfants apprennent généralement à écrire les chiffres de 0 à 9 dès leur plus jeune âge. Les chiffres romains sont souvent utilisés dans des contextes spécifiques, comme la numérotation des siècles ou des chapitres dans un livre. Par exemple, "Pour jouer à cette nouvelle loterie, cochez huit chiffres de 0 à 9 dans chacune des grilles de sélection.

" En dehors de leur utilisation dans les mathématiques et la numérotation, le terme "chiffre" peut également se référer au montant ou au total d'une somme, tel que dans le chiffre d'affaires d'une entreprise, qui représente le total des ventes sur une période donnée. Parfois, cette utilisation peut prêter à confusion entre "chiffre" et "nombre", car elle fait référence à une valeur concrète exprimée par un nombre. Par exemple, "Le chiffre des dépenses annuelles de notre organisme pour l'année dernière est de 125 000 \$" fait référence au montant total des dépenses, et non au nombre de dépenses individuelles. Enfin, le terme "chiffre" peut également désigner un code d'écriture secret ou une marque composée de lettres initiales entrelacées, utilisés dans des contextes spécifiques de confidentialité ou d'identification. Par exemple, "Ce chiffre vous permettra de consulter ces documents confidentiels."
["https://resources.finalseite.net](https://resources.finalseite.net) consulté 22/03/2024

8. Développement des représentations symboliques verbales

Les symboles verbaux désignant les quantités prennent deux formes: orale (les mots qui désignent les nombres, dits mots-nombres) et une forme écrite en lettres (dite graphémique).

8.1. Mots-nombres

Associer un mot à une quantité donnée permet, non seulement de caractériser précisément la quantité mais permet également :

- le comptage et le dénombrement exacts;
- la mémorisation de quantités et de faits numériques;
- la réalisation de calculs.

L'acquisition des mots-nombres et de leur ordre sériel (chaîne numérique verbale) est le socle sur lequel ces différentes compétences se construisent.

Chaîne numérique verbale

C'est très précocement - dès 2 ans, peut-être plus tôt que l'enfant repère que certains mots («un», «deux», «dix») ne désignent ni l'objet ni sa fonction et ne réfèrent à aucune de ses qualités perceptives (forme, couleur, taille), mais bien à une quantité, un «nombre de».

L'attribution d'une quantité précise à un mot- nombre déterminé se développe plus tardivement lentement et de façon non linéaire, chez les enfants entre 2 et 6 ans avec d'importantes différences individuelles.

De façon schématique, on constate que le mot deux est connu aux alentours de 2 ans (souvent en référence à des objets allant par paire : les gants, les chaussures, les yeux ou en référence à des objets qui sont tenus ou désignés chacun avec une main), alors que le mot trois n'est compris qu'aux alentours de 3 ans (auparavant, l'enfant l'interprète comme «plus que 2»). Ensuite, la compréhension et l'énonciation de la file numérique vont évoluer par paliers (avec le plus souvent un arrêt à 4, puis à 7, puis à 10, puis...), montrant ainsi qu'il n'y a pas de généralisation au cours de cette lente construction des mots-nombres, dont les noms et l'ordre doivent être appris et stockés en mémoire à long terme.

En français, l'importance des irrégularités dans la construction du lexique désignant les nombres est très importante, obligeant les enfants à mémoriser de nombreux termes et faisant longtemps obstacle à la perception de la logique interne de cette construction.

Les mots-nombres constituent un domaine langagier spécialisé, un sous-secteur de la linguistique, caractérisé par un lexique et une syntaxe propres.

Le lexique est composé d'un nombre fini de mots arbitraires comportant: les noms des nombres de 0 à 16, puis les noms des dizaines (vingt, trente, etc.) et ceux des rangs supérieurs (cent, mille, million, milliard...). • Une syntaxe régit les règles d'organisation du lexique. Ces règles sont peu nombreuses mais ne souffrent aucune approximation (ce qui caractérise le sous-secteur linguistique consacré aux nombres par rapport à la linguistique générale, c'est son aspect rigoureux, son organisation et sa sémantique ne laissant place à aucune ambiguïté). Cette syntaxe utilise peu de mots-fonction («et» dans /vingt un/) mais fait une place importante à l'ordre des mots.(Mazeau,M,2014,p 358)

8.2. Comptage et dénombrement

Compter les éléments d'une collection suppose :

- De pointer (du doigt, du regard) chaque élément de la collection, une fois et une seule (éviter les doubles ou multiples comptages), mais sans en oublier aucun il faut établir

une correspondance biunivoque entre chaque élément et chaque désignation. Cette tâche peut être plus ou moins complexe en fonction du nombre des éléments et de leur disposition spatiale (en ligne, en colonne, selon des configurations conventionnelles ou en vrac, aléatoires). Ces différentes conditions peuvent donc interférer avec le résultat;

- De connaître la suite conventionnelle des mots- nombres à affecter à chaque élément de la collection et de dérouler la comptine verbale exactement au rythme des désignations (un mot-nombre → une désignation), ni trop vite, ni trop lentement.

8.3 Rôle des doigts

Le lien entre les doigts de la main et la représentation analogique pour de petites quantités peut être considéré à deux titres :

- en tant que lien fonctionnel: l'usage des doigts permet disposer d'une collection-témoin (Brissiaud, 1989) pour maintenir la trace du comptage en cours et soulager la mémoire de travail .Cela facilite donc aussi bien l'acquisition du code numérique que son utilisation;
- en tant que lien structurel: il existe en effet un lien de proximité des aires cérébrales (pariétales) liées au calcul et celles dédiées aux afférences perceptivo-tactiles des doigts de la main (gnosies digitales). Ainsi, on a montré un lien entre maturation des lobes pariétaux, gnosies digitales et manipulation des quantités. Les performances perceptivo-gnosiques concernant les doigts à 5 ans sont prédictives des performances mathématiques à 6 ans et même à 8 ans (Marinthe et al., 1999; Noël, 2005). Par ailleurs, l'entraînement spécifique à la connaissance des doigts améliore les performances des enfants dans des tâches numériques (Cracia- Bafalluy et Noël, 2008).(Mazeau,M,2014,p359)

8.4 Cardinalisation

À la fin du comptage, si l'on pose à l'enfant la question «il y en a combien?», on observe (en fonction de l'âge et des compétences de l'enfant), deux types de réponses :

- soit l'enfant reprend son comptage (<1, 2, 3, etc.>>) car il comprend la question : « combien?» comme une invitation au comptage, qu'il recommence sans fin;

- soit l'enfant répète le dernier mot-nombre énoncé : «1, 2, 3... 16, il y en a 16». Cette réponse suggère que l'enfant comprend que le dernier mot-nombre ne désigne pas le dernier élément pointé de la collection, mais désigne le cardinal de la collection.
- la coordination parfaite de la comptine des mots-nombres et des fonctions visuo-spatiales efficaces (perception de chaque élément, organisation et stratégie du regard à la fois efficace et stable d'un comptage à l'autre. C'est l'aspect procédural;
- et la compréhension de l'opération mentale correspondante, attestée par la cardinalisation et l'accès au fait que le dernier mot-nombre prononcé représente le tout. C'est l'aspect logique et raisonnement (facteur g).
- Compter-dénombrer suppose aussi de coordonner de nombreuses aptitudes, telles l'attention, la mémoire de travail, la logique, la stratégie, l'inhibition.

Gelman et Gallistel (1978) isolent cinq principes, caractérisant un dénombrement mature:

- Principe d'ordre stable. Les mots-nombres doivent être produits en ordre stable;
- Principe de correspondance terme à terme. Stricte coordination entre la dénomination des mots-nombres et la désignation des éléments de la collection;
- Principe de cardinalité. Le mot-nombre qui désigne le dernier élément de la collection représente le nombre total d'éléments;
- Principe d'abstraction. Le nombre d'éléments est indépendant des propriétés des objets de la collection:
- Principe de non-pertinence de l'ordre. Le cardinal de la collection est le même quel que soit l'ordre dans lequel le comptage est effectué.

Ces principes ne sont pas acquis simultanément mais font l'objet d'un rythme d'acquisition hétérogène. C'est la coordination de l'ensemble de ces aptitudes qui signe la synthèse de la notion de nombre. En particulier, l'accès de l'enfant aux deux derniers principes témoigne de sa capacité à se décentrer de l'aspect perceptif (ou sensori-moteur) de la collection et atteste de l'accès au concept de nombre. En ce sens, il y a là un parallèle à faire avec le stade de la conservation du nombre au sens piagétien.

Pour Piaget en effet, le concept de nombre est acquis lorsque l'enfant peut coordonner:

- la catégorisation (à rapprocher du principe d'abstraction de Gelman);
- la sériation, le constituant ordinal du nombre (l'ordre est un des constituants du nombre, un nombre s'inscrit entre son prédécesseur et son successeur):

- la cardinalité, d'une façon fiable, stable et indépendante des aspects figuratifs (visuospatiaux) de la collection (à rapprocher du dernier principe de Gelman).

C'est aux alentours de 7 ans que l'enfant typique est dit «conservant» (conservation du nombre) : il peut comparer deux collections sur des aspects strictement logiques et/ou numériques (le nombre est invariant, il caractérise de façon fiable la collection), sans se laisser influencer par les «leurre perceptifs (la disposition des éléments, la longueur ou la surface qu'ils occupent).

Mais dès 1967 Mehler et Bever montrent que des enfants de 2-3 ans peuvent choisir, parmi deux collections de bonbons, celle qui est la plus importante bien que celle-ci occupe une place moins importante que l'autre collection

Les enfants sont sollicités de manière non verbale, avec un matériel familier et motivant. Le leurre «longueur = nombre» est alors inopérant. D'autres auteurs (McGarrigle et Donaldson, 1974) ont rendu crédible (du point de vue de l'enfant) la modification de l'apparence des collections (un complice bouscule le matériel, justifiant la répétition de la question «et maintenant, où est-ce qu'il y en a plus?»); ils induisent ainsi des réponses correctes beaucoup plus précocement (4-6 ans) qu'avec le protocole piagétien classique. Houdé (2000) lui, constate que les enfants de 8-9 ans conservant à la tâche piagétienne classique, mettent plus longtemps à décider que «longueur = numérosité» (dans une tâche où longueur et nombre covarient de façon concomitante) après avoir répondu correctement à la tâche piagétienne classique (qui suppose, elle, d'inhiber la stratégie «longueur = numérosité»). Son interprétation est que la tâche fait alors appel non à des capacités logiques comme le pensait J. Piaget, mais surtout à des capacités d'inhibition quant aux interférences longueur/nombre (fonctions exécutives). Il a été montré (Leroux, 2005) que cet effet longueur-temps persiste chez l'adulte. (Mazeau, M., 2014, p360.361).

9. entre les différentes représentations du nombre:

Les nombres peuvent donc s'exprimer sous diverses formes de surface (orale, écrite en chiffres arabes, en chiffres romains, en écriture alphabétique ou sous forme analogique), qui toutes renvoient à une même signification, une même numérosité, un même référent sémantique, et doivent donc se coordonner.

9.1. Transcodages

Le passage d'un code à l'autre (transcodage) suppose la maîtrise du code source et celle du code de sortie.

Un codage phonologique obligé?

En ce qui concerne les transpositions qui ne mettent pas en jeu le code oral (par exemple: 8 ou VIII), on peut penser qu'un recodage phonologique (oralisé ou évoqué) du nombre de départ est indispensable, nécessitant alors un recodage (lexical et syntaxique) respectant les règles du code d'arrivée. Ainsi, en chiffres romains, il faut connaître la règle qui consiste, à partir d'une sous-base 5 (dont la traduction lexicale est V) à ajouter les unités (dont la traduction lexicale est I) à la droite du « mot » $V \rightarrow VIII$.

Le transcodage «oral chiffres arabes», de loin le plus utilisé, est particulièrement opaque en raison de la dissymétrie entre les deux codes.

La structure phonologique des mots-nombres est irrégulière, ambiguë, entachée de nombreuses considérations historiques et étymologiques. Au contraire, l'écriture en chiffres arabes est strictement logique, sans aucune irrégularité, pur reflet du système décimal et du principe de position propre à la numération indo-arabe.

Par exemple, le nombre d'unités, d'un système à l'autre, est très variable: 293 [deux cent quatre-vingt-treize] - 5 mots \rightarrow 3 chiffres.

Exemples

- 293 dit oralement peut être transcrit comme [20042013](#), traduction phonologique stricte de chaque unité orale (deux cents - quatre-vingt-treize), ou 2008013 (deux cents - quatre-vingt-treize), par méconnaissance de la syntaxe numérique, qui impose, pour segmenter correctement la suite orale 293, d'appréhender qu'il s'agit de $200 + 93$, 93 signifiant $[4 \times 20] + 13$
- On parle d'erreur lexicale lorsque la syntaxe du nombre est respectée, mais que l'enfant se trompe de mot-nombre (oral ou écrit): au sein des mots-nombres « irréguliers » (11, 12, 13, 14, 15, 16): 12 transcrit 11 ou 14; ou erreur de « pile», par ex.: 14 transcrit \rightarrow 40 (Il s'agit bien, dans les deux cas, de la quatrième position mais, pour quatorze c'est la quatrième position au sein d'une dizaine alors que pour quarante, c'est la quatrième position dans la suite des dizaines); ou encore au sein d'un nombre régulier mais complexe: 478468.

- On évoque une erreur syntaxique lorsque la structure syntaxique de la construction du nombre est illégale, alors que la classe lexicale est respectée : 91 lu quarante et onze (structure << illégale >>).
- Ces difficultés ont un impact très négatif sur l'apprentissage de la numération écrite et des différents transcodages. Ainsi, de nombreuses erreurs sont encore notées en CE1 (Jarlegan et al., 1996). Les résultats de cette étude mettent aussi en évidence des différences entre les divers types de transcodages¹⁹² qui «suggèrent que le transcodage entre code verbal et code arabe ne transite pas nécessairement par une représentation analogique intermédiaire, sémantique».(Mazeau,M,2014,p366)

10. Calculs, problèmes arithmétiques

Dans le cadre scolaire, après les apprentissages initiaux, les activités mathématiques consistent souvent en résolution de problèmes et calculs, lesquels nécessitent une bonne appréhension des différentes facettes du nombre, une bonne compréhension de ses usages.

Les premières transformations de collections consistent en ajouts ou retraits. Les opérations peuvent être réalisées selon différentes stratégies en fonction de la taille des nombres à manipuler et du niveau d'expertise de l'enfant.

L'ajout ou addition de deux collections peut se faire :

- En réunissant les deux collections et en recomptant le tout;
- En sur comptant à partir de la première collection (mentalement ou en utilisant les doigts comme collection témoin); ou en sur comptant à partir de la plus Grande de deux collections en récupérant directement le résultat en mémoire à long terme (connaissance de faits numériques);
- En «posant l'opération en chiffres arabes et en appliquant les routines spatiales pertinentes.

Le choix des opérations à faire est plus ou moins transparent ou plus ou moins opaque selon la présentation du problème selon la façon dont sont présentées les transformations.

En effet, un « problème » arithmétique qui requiert d'effectuer un même calcul peut se décliner de multiples façons, faisant alors intervenir des raisonnements différents selon les situations évoquées (familières ou non), les concepts en jeu (ajout, retrait, combinaison partie/tout...) et la d'exposition du problème (orale ou écrite, représentation figurative).

Ainsi, dans l'énoncé même des problèmes, différents éléments influencent la résolution.(Mazeau,M,2014,p369)

Synthèse:

Pour conclure le calcul Le développement du calcul chez les enfants est crucial pour leur éducation mathématique. Il passe par plusieurs étapes, de la compréhension des nombres à la maîtrise des opérations arithmétiques. Les méthodes d'enseignement et le soutien parental jouent un rôle essentiel dans ce processus. En comprenant les besoins individuels de chaque enfant et en fournissant un environnement d'apprentissage stimulant, et leur confiance en mathématique.

CHAPITRE III

PROBLEMATIQUE &

HYPOTHESE

La problématique :

Les définitions des troubles neurodéveloppementaux ont été revues par les classifications médicales les plus récentes telles que le DSM-5 et la CIM-11, publiées respectivement en 2015 et en juillet 2018. En effet, ces troubles sont ainsi caractérisés par des altérations survenant pendant la période du développement, entraînant des difficultés significatives dans divers aspects intellectuels, moteurs, sensoriels, comportementaux et sociaux. Leur origine est complexe et implique des facteurs génétiques, épigénétiques et environnementaux, survenant à différentes étapes du développement.

Selon le DSM-5, les TND comprennent les handicaps intellectuels, les troubles de la communication, les difficultés d'apprentissage spécifiques, le spectre de l'autisme, les troubles moteurs, le déficit de l'attention/hyperactivité, ainsi que d'autres conditions spécifiées ou non spécifiées.

Ce qui nous intéresse dans notre recherche c'est l'autisme, actuellement appelé le trouble du spectre autistique (TSA) qui est l'un des troubles du développement global les plus complexes affectant les enfants.

L'intérêt pour ce trouble a augmenté dans les études et recherches menées au cours des dernières décennies, notamment dans les pays développés. Il s'agit d'un trouble neurologique dont l'origine et les dimensions sont encore mal comprises. Cela pose des défis importants pour le développement de l'enfant, affectant ses aspects sociaux et éducatifs. Les enfants autistes rencontrent des difficultés à adopter des comportements typiques de leurs pairs, à suivre des instructions ou à imiter dans divers domaines sensoriels et moteurs, à percevoir, traiter et interpréter des informations, à comprendre les relations logiques, causales, spatiales et temporelles, à saisir la constance des objets, à résoudre des problèmes, à différencier les similitudes et les différences, et à classer les objets dans des catégories appropriées. (الشامي 2004 ص.165,166.)

Ce trouble a été décrit en 1943 par le psychiatre américain Léo KANNER sous le nom d'autisme infantile comme ayant certaines particularités comportementales tels que la tendance à l'isolement, besoin d'immuabilité, retard de langage..., Détecté, généralement, par les parents durant les deux premières années de la vie de l'enfant, l'autisme se définit comme un désordre neurologique qui altère gravement la communication entraînant un

handicap dans l'interaction de l'enfant avec son entourage d'où son incapacité de développer des Relations, un retard dans l'acquisition du langage, des comportements répétitifs et des intérêts restreints..., ce trouble du développement est plus fréquent chez les garçons que chez les filles.

L'autisme toucherait trois à quatre fois plus de garçons que de filles (Yeargin-Allsopp et al., 2003) et affecterait 1 enfant sur 160 dans le monde selon les dernières estimations de l'OMS. En Algérie, aucune estimation exacte n'a été rapportée mais environ 39000 autistes ont été recensés (Ziani-Bey, 2016).

L'autisme chez un enfant se présente comme un trouble du développement affectant la communication, les interactions sociales et les comportements. Ces difficultés, qui se manifestent souvent avant l'âge de trois ans, incluent des problèmes de communication, des intérêts restreints et des comportements répétitifs. Cela altère les relations sociales, les activités imaginatives, l'expression émotionnelle et les compétences cognitives et motrices de l'enfant. L'autisme chez un enfant se présente comme un trouble du développement affectant la communication, les interactions sociales, les comportements et les intérêts. Ces difficultés, qui se manifestent souvent avant l'âge de trois ans, incluent des problèmes de communication, des intérêts restreints et des comportements répétitifs. Cela altère les relations sociales, les activités imaginatives, l'expression émotionnelle et les compétences cognitives et motrices de l'enfant.

Néanmoins, il existe parfois chez l'enfant autiste aussi des capacités mnésiques exceptionnelles dans quelques domaines tels que la musique, dessin et le calcul. C'est ce dernier qui nous intéresse dans cette recherche.

D'après le Dr DECROLY, « Le calcul est une des disciplines les plus formatives pour l'esprit », disait le Dr DECROLY.

Elle est, en outre, de celles qui peuvent être abordées très tôt car les chiffres suscitent plus encore que les lettres l'attention des jeunes enfants dans notre civilisation mécanicienne.

Le nombre, en effet, est partout, l'enfant le voit sur la porte de sa maison, sur l'automobile de papa, sur les objets des boutiques, etc. Bref, les débuts du calcul se placent avant les débuts de la lecture parce qu'ils sont, en quelque sorte, intégrés dans l'expérience quotidienne.

Cependant cet intérêt spontané des enfants pour les nombres s'arrête dès que les difficultés apparaissent, si elles ne sont pas abordées dans l'ordre rigoureux qui convient

Plus que n'importe quelle science, le calcul exige un bon apprentissage. Il faut connaître l'ordre des étapes et n'en brûler aucune. La solidité de la chaîne est liée à celle de tous ses maillons, si un seul faiblit, tout est compromis.

Le manque de compétences de vie les plus essentielles, telles que la maîtrise des compétences arithmétiques, peut être une perte significative pour une personne autiste. Les compétences arithmétiques englobent un ensemble de capacités mathématiques qui impliquent la compréhension et l'analyse d'informations numériques, dans le but de parvenir à des conclusions logiques et de prendre des décisions pour les résoudre.

C'est pour cela nous avons cités plusieurs études antérieures soit :

Dans une étude menée par Kawasmeh AbdRabb à Djeddah, l'objectif était d'identifier un programme de formation visant à développer les compétences en calcul chez un groupe d'enfants autistes. L'échantillon comprenait 40 enfants autistes âgés de moins de 12 ans, sélectionnés délibérément parmi les centres et institutions offrant des services éducatifs aux enfants autistes. Les enfants ont été répartis au hasard en deux groupes : un groupe témoin de 20 enfants (8 à 10 ans) et un groupe expérimental de 20 enfants. L'étude a utilisé l'échelle des compétences en calcul pour l'autisme chez les enfants, évaluant des compétences telles que l'évolution des nombres, les signaux mathématiques, les soustractions, la monnaie, etc. Un programme de formation a été mis en place et les résultats ont montré des différences significatives entre les deux groupes, en faveur du groupe expérimental, notamment en ce qui concerne les compétences en signaux mathématiques et en monnaie. Les symptômes de l'autisme, qui varient d'un individu à l'autre, peuvent également entraver les compétences de communication et de calcul chez les enfants autistes.

L'étude de Monique Guitot sur le code analogique au sein d'une cohorte d'enfants autistes en 2018 en Limoges (France) .Son objectif était de montrer que certains enfants autistes auraient un code analogique déficitaire pour leur âge malgré la préservation du code

arabe .Elle voulait savoir si le QI pouvait moduler l'intensité des insuffisances en mathématiques. Elle sait attacher d'abord à décrire l'acquisition du nombre en rapport avec le modèle de triple code, ensuite elle a vu les particularités de l'autisme ,a la fin elle a interrogé sur les particularités de l'acquisition du nombre chez les enfants atteints d'autisme . Cette étude est une étude monocentrique sur une population de 31 enfants autistes. Elle porte sur 24 garçons et 7 filles âgés entre 6 à 11ans. Ces enfants ont été recrutés en fonction de leur âge et des critères d'inclusion étaient :agés entre 6 à 11ans , être diagnostiqué selon les critères de l'Has et DSMV, être verbaux , francophone ,scolarisé et suivie en orthophonie . Dans sa recherche elle a exclu les enfants avec handicaps moteurs associés, non verbeaux , présentant de graves troubles de comportement pouvant entraver la passation des épreuves .Avant la pratique des outils elle a évalué d'abord par plusieurs essais la discrimination des couleurs ,la notion <le plus > , et le pointage étaient-ils acquises.les épreuves utilisés dans cette étude était extraite de la batterie Zareki_R et du Tedi_Math petits grands. Les épreuves de Zareki ont été administrés a tous les enfants par rapport les épreuves du Tedi_Math Petites ont été appliqué sur 11 enfants, les autres enfants ont passé les épreuves de Math grands. Les épreuves qu'elle a utilisé sont classé comme suite :

- ✓ Les épreuves qui évaluent le code analogique
- ✓ Les épreuves qui testent le code symbolique

Et les échelles simultanées, d'apprentissage, planification, et connaissances. Les résultats obtenus ont montré un fort pourcentage d'échec pour toutes les épreuves et que ces résultats pour les enfants âgés 6 a 11 ans ne montrent pas de différence notables entre les deux codes .

Cependant, les enfants de 8 à 10.11 ans ont des résultats plus significatifs et elle a noté que le code analogique est plus déficitaire par rapport au code symbolique. Par rapport à la norme des enfants tout-venant, ils étaient plus déficitaires sur le code analogique que sur le code symbolique qui ont davantage préservé.

Nous nous intéressons dans ce travail de recherche aux capacités de calcul chez ses enfants atteints de TSA et nous avons formulé la question suivante:

- Est-ce que les enfants atteints du spectre autistique présentent des difficultés en calcul ?

Pour répondre à cette question de recherche et en s'appuyant sur les résultats des quelques études antérieures consultées, nous avons émis l'hypothèse suivante :

- Les enfants atteints du spectre autistique (léger ou modéré) ne présentent pas des difficultés en calcul.

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE IV

MÉTHODOLOGIE DE LA

RECHERCHE

Préambule :

À la lumière de ce chapitre, nous allons aborder étape par étape notre pré-enquête, ainsi que la définition de la méthode utilisée car est un élément principal dans la recherche scientifique tout comme l'exploration de terrain et l'utilisation des outils de recherche tels que : l'entretien et les tests.

1. La pré-enquête :

Notre pré-enquête s'est déroulée en premier lieu au cabinet privé d'orthophonie situé à Quartier Sghir, où on a été acceptés directement mais suite au constat que le diagnostic des patients qui nous intervenons n'était pas posé par un médecin spécialiste (pédopsychiatre) , nous avons opté un autre lieu de recherche qui était l'hôpital psychiatrique de Oued Ghir précisément le service pédopsychiatrie .

Nous avons été reçu par le directeur qui nous a donné son accord. Il nous a orienter au chef de service de la pédopsychiatrie qui à son tour nous a orienter vers l'orthophoniste du service. Nous avons discuté de la disponibilité des cas en relation avec thématique.

Par ailleurs, nous avons eu plusieurs entretiens avec nos enseignants de la spécialité (orthophonie) sur le choix de l'outil le plus adapté à notre sujet de recherche.

Suite à ces diagnostic, et tenant compte des orientations de nos enseignants, nous avons fait le choix de la batterie de Zareki qui répond aux objectifs de notre étude.

Nous avons aussi eu des entretiens avec les parents des cas présentant un TSA, cela nous a permis d'obtenir leur accord ouvrant ainsi la voie à la réalisation de notre recherche.

Une fois sur le terrain, nous avons identifié les cas répondant aux critères pertinents. L'orthophoniste nous a informé que les cas d'autisme sont très nombreux car la wilaya de Bejaïa est classé en tête en terme de prévalence de l'autisme.

Avant d'entamer notre enquête, nous avons réalisé un entretien avec l'orthophoniste dans le but d'obtenir des informations sur l'autisme et ses implications, notamment en ce qui concerne l'autisme et l'apprentissage de calcul. L'orthophoniste a répondu à toutes nos questions préparées à l'avance, comme indiqué dans le guide d'entretien (voir annexe 1), et voici un résumé des informations obtenues lors de cet entretien.

L'orthophoniste, avec 8 ans d'expérience, a pris en charge 200 cas d'enfants autistes au service de pédopsychiatrie. Les outils utilisés pour évaluer ces enfants comprennent les échelles M-CHAT, ECART ,CARS, ainsi que les tests de QI et PEP-3 pour évaluer les capacités de calcul.

En ce qui concerne la prise en charge, elle utilise la méthode TEACCH pour la structuration des activités et du temps, la motricité fine, la coordination oculo-motrice, ainsi que le langage réceptif et expressif. De plus, elle utilise la méthode ABA pour la correction des comportements, en mettant l'accent sur les renforçateurs, les ateliers de compétences sociales, l'interaction sociale, la sociabilité et le travail sur les émotions. Elle ne procède pas à l'évaluation des capacités de calcul lors des premières séances, mais plutôt par le biais d'un entretien avec les parents et une évaluation globale de l'enfant. Les séances de prise en charge durent généralement de 30 à 45 minutes. Elle trouve notre thématique très intéressante et nous a fourni la batterie d'outils nécessaires. En général, la relation entre l'autisme et le calcul est complexe, et les déficits en calcul sont uniquement dus aux comportements.

Après avoir recueilli toutes les données lors de notre pré-enquête et obtenu le consentement des parents des cas de notre étude, nous avons pu entamer notre pratique. Pour approfondir notre compréhension, nous avons consulté la littérature existante pour examiner les conclusions des études antérieures portant sur le même sujet de recherche.

2. La méthode de recherche :

La méthode est l'ensemble des démarches que le chercheur ou la chercheuse adopte et fait transparaître sa conception de la recherche, au sens large, cette méthode ne se définit pas à l'aveuglette, mais se fonde sur des propositions réfléchies qui lui permettent de procéder avec rigueur à l'aide d'outils qui sont autant de moyens assurant à la fois le succès et la validité de la démarche, ces deux aspects, c'est-à-dire méthode et validité sont liés, car si la démarche n'a pas été méthodique, il peut n'y avoir qu'apparence de réussite. (Angers, 1996, p.9-10).

La méthode que nous avons exploré dans notre recherche est la méthode descriptive dans le but d'analyser les caractéristiques de chaque cas de manière scientifique et professionnelle et d'évaluer les fonctions ciblées et de présenter les résultats de manière précise et approfondie. Il est important de souligner que notre objectif est de fournir une analyse rigoureuse et objective, sans poser de diagnostic qui ne relève pas de notre domaine de compétences.

2.1 La méthode descriptive :

Il s'agit d'observer et décrire le comportement de manière organisée. C'est une méthode essentielle pour comprendre de nouveaux domaines. Il est important de commencer

par décrire précisément le comportement avant de chercher à l'expliquer. C'est une approche très utile. (Piolat, 2020, P.35)

2.1.2. L'étude de cas :

L'approche méthodologique des études de cas consiste à recueillir suffisamment d'informations sur une personne, un événement ou un système social (groupes d'individus ou organisations) afin de permettre au chercheur de comprendre son fonctionnement ou son comportement dans des situations réelles (Berg, 2000). Les études de cas rigoureuses permettent aux chercheurs d'explorer ou de décrire un phénomène dans son contexte en utilisant diverses sources de données, telles que des récits de vie, des documents écrits, des biographies, des interviews ou encore des observations participantes, afin de déconstruire et de reconstruire de manière cohérente les phénomènes complexes étudiés (Yin, 2003).

3. Présentation des outils de recherche :

3.1. L'entretien de recherche :

C'est l'une des méthodes d'investigation scientifique directe qui consiste souvent à interroger les individus pris isolément ou en groupe afin de les connaître mieux. L'entrevue de recherche est une technique directe utilisée pour interroger des individus isolément, mais aussi dans certains cas des groupes, de façon semi-directive, qui permet de faire un prélèvement qualitatif en vue d'une connaissance en profondeur des personnes rencontrées. Cette technique de recherche est indiquée pour celui qui veut explorer les motivations profondes des individus et découvrir, à travers la singularité de chaque rencontre, des causes communes à leur comportement. (Angers, 1996, p.140).

Nous avons élaboré dans notre recherche un entretien de type semi directif car il nous a permis d'introduire des questions en cas de besoin pour obtenir plus des données sur le sujet

3.1.1. L'entretien semi directif :

Ce type d'entretien n'est pas seulement dirigé par les questionnements du clinicien, mais aussi par les verbalisations produites par le patient, l'espace est moins strict il est plus ouvert aux divagations, qui permettent aux patients de sortir un peu du cadre des questions posées pour aborder des éléments qui lui semblent importants.

Ce type d'entretien est accompagné d'un guide dont le quel se trouve un ensemble de questions relativement ouvertes, liée à l'objectif de la recherche et préalablement préparé par le chercheur, et dont l'enquêté réponds en toute liberté, et le rôle de l'enquêteur consiste donc à encourager le participant à parler et donner davantage d'informations sur la thématique de

sa recherche. Comme disait C. Chiland « le clinicien se tait pour laisser l'autre parler, et parle pour lui faciliter la parole ». (Chiland, 1983, p.23).

3.1.2. Le guide d'entretien :

Le guide d'entretien est un document structuré qui comprend divers éléments à discuter. Il est conçu avec des questions préétablies présentées dans un ordre logique, garantissant ainsi une progression fluide dans la collecte des données. Typiquement, il se compose de quatre sections : L'introduction de l'étude et du sujet, les considérations éthiques, les questions pertinentes à la thématique, et enfin la conclusion de l'entretien. (Thériault et Guillez , 2014 , p.50)

Dans notre recherche, nous avons élaboré un guide d'entretien avec les parents des cas et est organisé de 3 axes :(Annexe 1)

Axe 01 : informations générales sur l'enfant et les parents

Axe 02 : l'autisme

Axe 03 : le calcul

Ce guide d'entretien nous a aidés à obtenir les informations essentielles pour avancer dans l'étude, d'abord en interrogeant l'orthophoniste, puis en interrogeant les parents pour obtenir des détails supplémentaires sur les suivis antérieurs, les manifestations dans la vie quotidienne et scolaire. Ces échanges nous ont encouragés à approfondir nos recherches et à utiliser d'autres outils.

3.2. ZAREKI-R : batterie d'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant :

N.B: la passation de la batterie a été effectuée sans manuel

Le ZAREKI-R :Il s'agit d'une batterie d'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant, elle est étalonnée du CP au CM2 (de 6 à 11 ans et demi) et s'appuie sur les travaux récents en neuropsychologie (travaux de Meljac, Mc Closkey, Dehaene ...), élaborée par Von Aster et Delatollas (2006).

L'évaluation permet de tester:

- La connaissance de la séquence des nombres; - L'aptitude à dénombrer;
- Le passage correct d'un système de représentation des nombres à l'autre;
- La connaissance des faits numériques;
- La connaissance et application des procédures pour les opérations élémentaires;
- La capacité à estimer et à comparer des nombres et quantités;

- La compréhension du sens des nombres.
- La batterie comporte 12 épreuves:

Dénombrement de points: permet de voir si l'enfant utilise spontanément les procédures de dénombrement, s'il possède les cinq principes proposés par Gelman et Gallistel (1978);

Comptage oral à rebours: compter à rebours est une capacité importante, considérée comme essentielle pour l'acquisition de la soustraction chez l'enfant;

Dictée de nombres: épreuve de transcodage sémantique, impliquant le transcodage de la forme orale d'un nombre à sa forme écrite en chiffres arabes;

Calcul mental: additions, soustractions, multiplications, opérations liées au code verbal selon Dehaene et Cohen (Pesenti & Seron, 2000, pp. 191-132);

Lecture de nombres: transcodage inverse de la dictée;

Positionnement de nombres sur une échelle: implique la compréhension des nombres ou le code analogique en référence au modèle du triple code. Évalue la capacité de l'enfant à traiter la quantité associée à un nombre et la perception du rapport entre deux quantités, deux longueurs;

Mémorisation et répétition orale de chiffres: évalue la mémoire verbale immédiate et de travail;

Comparaison de deux nombres présentés oralement: nécessite de passer par leur représentation analogique selon le modèle de Dehaene et Cohen:

Estimation visuelle des quantités: la capacité de calcul approximatif est liée au code analogique selon le modèle du Triple Code ;

Estimation qualitative des quantités en contexte: la capacité de juger correctement une quantité dans un contexte particulier dépend non seulement de la **compréhension du sens des nombres mais aussi de la connaissance du monde;**

Problèmes arithmétiques présentés: oralement suppose la compréhension de phrases, la capacité de faire un choix d'opération et d'effectuer des opérations arithmétiques pour résoudre un problème. La mémoire travail est fortement impliquée dans cette épreuve;

Comparaison de deux nombres écrits: l'enfant peut procéder par comparaison séquentielle des chiffres, sans prendre en considération la magnitude des nombres. (Habib et al, 2011, pp. 76-77)

Les épreuves 6, 9 et 10 impliquent la compréhension du sens « analogique » des nombres si on se réfère au modèle de Dehaene et Cohen (in: Pesenti & Seron, 2000, p. 191-232).

Consignes:**1/ Dénombrement de points:**

Première partie: «Sur cette feuille, il y a des points noirs. J'aimerais que tu les comptes. Quand tu as fini de les compter, dis-moi combien il y a de points ».

Deuxième partie : « Maintenant tu comptes les points noirs à voix haute, en les touchant avec ton doigt en même temps que tu comptes. Quand tu as fini de les compter, tu écris ici combien tu as trouvé ».

2/ Comptage oral à rebours:

Première partie : « J'aimerais que tu comptes en arrière en commençant à 23 jusqu'à 1. Vas-y, commence: 23, 22... »

Deuxième partie: «Maintenant, tu comptes en arrière en commençant à 67. Vas-y commence (pas d'initialisation). On arrête l'enfant à 54.

3/ Dictée de nombres:

« Je vais te dire des nombres et tu vas les écrire sur cette feuille. Par exemple, si je te dis « deux », tu écris ici (montrer la première ligne et laisser l'enfant écrire 2). Pour les enfants les plus jeunes, ajouter: « si tu ne sais pas comment écrire le nombre que je te dis, parce que tu ne l'a pas encore appris à l'école, essaye quand-même. Ecris ce que pourrait être ce nombre pour toi ». Maintenant un autre, écoute bien... ».

Si l'enfant commence à écrire un nombre en toutes lettres, l'arrêter immédiatement et dire: oui, c'est bien, mais il faut l'écrire avec des chiffres, pas avec des lettres. Vas-y recommence ».

4/ Calcul mental oral:

« Je vais te demander de faire des calculs dans ta tête. Tu me réponds comme tu penses que c'est juste ».

5/ Lecture de nombres:

«Maintenant, je vais te montrer des nombres et j'aimerais que tu les lises à voix haute Par exemple, ici (montrer 2), qu'est-ce que tu lis? Pour les enfants plus jeunes, ajouter: « si tu ne connais pas le nombre que je te montre, parce que tu ne l'as pas encore appris à l'école,

essaye quand-même. Dis ce que pourrait être ce nombre pour toi ». Oui, c'est bien et maintenant ici?».

6/ de nombres sur une échelle verticale:

Première partie (orale): « Sur cette feuille, il y a une ligne droite avec des petits traits. C'est ce qu'on appelle une échelle de nombres. Montre-moi, s'il te plait, le trait tout en bas qui correspond à zéro. (Attendre la réponse de l'enfant). Maintenant montre-moi le trait tout en haut qui correspond à 100. (Attendre la réponse de l'enfant). Cette échelle de nombres va donc de 0 à 100. Le nombre que je vais te dire correspond à un des que tu vois entre 0 (montrer) et 100 (montrer). J'aimerais que tu me montres le trait qui correspond à 56.

Deuxième partie (écrite): « Le nombre que tu vois ici, correspond à un des traits entre 0 (montrer) et 100 (montrer). J'aimerais que tu me montres le trait qui correspond à ce nombre».

Troisième partie (orale) lignes vierges: «Ici il y a une feuille avec trois échelles de nombres (voir annexe 9), qui vont de 0 à 100. Il n'y a pas de traits sur les lignes. J'aimerais que sur ces lignes tu marques avec ton crayon les positions des nombres que je vais te dire »

Quatrième partie (écrite) lignes vierges: « Ici il y a une feuille avec trois échelles de nombres (voir annexe 10), qui vont de 0 à 100. Il n'y a pas de traits sur les lignes. J'aimerais que sur ces lignes tu marques avec ton crayon les positions des nombres que tu vois ici ».

7/ Répétition de chiffres:

A l'endroit : « Je vais te dire quelques nombres. J'aimerais que tu écoutes en faisant très attention et que tu les répète tous dans l'ordre, quand je te fais signe. Voici un exemple: 2-3; maintenant répète ces nombres ».

A rebours: «Je vais te dire quelques nombres. Cette fois je voudrais que tu les répètes à l'envers. Ecoute bien, voici un exemple: si je te dis 4-9, qu'est-ce que tu dois dire ?. Si la réponse est correcte (9-4). Commencer l'épreuve; sinon, dire « non, la réponse correcte est 9-4. Tu dois répéter les nombres à l'envers. Voici un autre exemple: 2-7, qu'est-ce que tu dois dire ? » Si la réponse est encore incorrecte, donner la réponse correcte, répéter la consigne « à rebours » et commencer l'épreuve.

8/ Comparaison de deux nombres présentés oralement:

« Je vais te dire deux nombres et tu dois trouver lequel est le plus grand. Chacune de mes mains tient un nombre. Par exemple, ici je te dis: « 1 » et ici je te dis « 100 ». Le plus grand nombre des deux se trouve ici (montrer la main droite fermée). Touche la main qui tient le nombre le plus grand. On commence ? A toi maintenant ». Pour les enfants les plus jeunes.

ajouter : « s'il y a des nombres que tu ne connais pas, essaye quand même de deviner lequel est le plus grand ».

9/ Estimation visuelle de quantités:

Je vais te montrer des feuilles sur lesquelles il y a des points, des balles de tennis, des verres. J'aimerais que tu me dises combien, à peu près, il y a d'objets dessinés sur chaque feuille. Tu pourras regarder ces feuilles seulement un petit moment et tu n'auras pas le temps de compter les objets un à un. Tu es prêt? Regarde bien et dis-moi combien il y en a, à peu près »

10/ Estimation qualitative de quantités en contexte :

« Je vais te dire des quantités de différentes choses et tu me diras si c'est peu, moyen ou beaucoup. Par exemple, deux enfants qui jouent dans une cour de récréation, c'est peu (insister); alors, tu montres le petit cercle, ici (montrer). Si je dis: 50 enfants pour un anniversaire ça fait... beaucoup (insister); alors, tu montres le petit cercle ici (montrer). Si tu trouves que la quantité que je dis c'est normal ou moyen, alors tu montres le cercle moyen (montrer). D'accord, tu es prêt? Ecoute bien... énoncer l'item, est-ce que c'est peu, normal-moyen, ou beaucoup ? ».

11/ Problèmes arithmétiques présentés oralement:

« Maintenant, je vais te dire quelques petits problèmes. Tu dois essayer de les résoudre comme tu penses. J'aimerais que tu réfléchisses à voix haute, car je suis curieuse et de plus, comme j'aimerais bien savoir comment tu arrives à la solution, je te demanderais toujours comment tu as fait pour trouver la réponse. Tu verras, dans tous les problèmes, on trouve toujours Pierre et Anne qui jouent aux billes ».

Ex: Pierre a 12 billes. Il donne 5 billes à sa copine Anne. Combien de billes à Pierre maintenant?

12/ Comparaison de deux nombres écrits :

« Sur cette feuille (voir annexe) il y a 10 lignes et, sur chacune, j'ai écrit deux nombres (montrer). J'aimerais que tu les compares et que tu entoures celui qui est le plus grand des deux. Tu vois ici (exemple en haut de la page) tu entourerais... celui-ci (Entourer 100). Alors à toi maintenant ». Pour les plus jeunes, ajouter: « s'il y a des nombres que tu ne connais pas, essaye quand-même de deviner lequel est le plus grand ».

N.B. Pour une meilleure compréhension Toutes les consignes ont été données en langue kabyle.

Notation:

Cotation immédiate.

Notes par épreuve

Notes partielles pour les différentes composantes des épreuves

Note globale: évaluation globale de la capacité de traitement des nombres et du calcul

Note totale des épreuves 1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 sur 163

• Note totale de l'épreuve 7 sur 24

Passation:

La passation s'est faite en deux séances pour chaque cas. La durée de chaque séance est de 40 à 50 minutes.

4. Présentation du lieu de recherche :

Notre recherche s'est déroulée à l'hôpital psychiatrique de Oued Ghir, situé à la wilaya de Bejaia dans la commune de Oued ghir. Il a été inauguré le 1 er novembre 2022. Le site s'étend sur une superficie de 1289,66 mètres carrés et abrite un service de pédopsychiatrie, un service de psychiatrie pour adultes et une section administrative. Sa capacité est de 120 lits.

5. Présentation du groupe de recherche:

Notre groupe d'étude comporte 4 cas d'autistes, âgés entre 6 et 11 ans de sexe masculin, qui suivent à l'hôpital psychiatrique de Oued Ghir exactement au service pédopsychiatrie .Ces enfants sont des scolarisés à l'école normal.

Nous avons choisi ce groupe de recherche suite à des critères d'inclusion auxquels les sujets doivent répondre, en excluant d'autres critères inadaptes que nous n'avons pas pris en considération lorsque nous avons effectué ce choix.

Les critères d'inclusion :

Les critères que nous avons inclus manifestent comme suit :

Diagnostic : les sujets sont tous diagnostiqués des autistes (léger ou modéré).

Age : l'âge a été pris en considération, tous les enfants du groupe sont âgés de 6 ans et plus puisque l'apprentissage de calcul ne débute qu'à partir de cet âge.

Scolarisation : les cas sont tous scolarisés, ce qui est important dans l'évaluation des capacités de calcul.

Langage verbal : ils ont acquis un langage verbal.

Les critères d'exclusion:

Les critères que nous n'avons pas pris en considération sont les suivants :

Sexe : est un critère qui n'a pas pris en considération.

Le niveau scolaire : ils n'ont pas le même niveau scolaire, et cela n'est pas considéré pour notre recherche.

Les caractéristiques de chaque cas :

Le tableau ci-dessous représente la répartition du groupe d'étude selon leurs caractéristiques propres.

Tableau 01: Caractéristique du groupe de recherche

Cas	Sexe	Age chronologique	Age de diagnostic
NM	Masculin	11 ans	3 ans
ZA	Masculin	9 ans	5 ans
BK	Masculin	6 ans	4 ans
TR	Masculin	7 ans	5 ans

Comme indiqué sur le tableau N1, notre groupe de recherche comporte 4 cas âgés de 6 à 11 ans qui sont diagnostiqués par le pédopsychiatre. NM le premier cas a été diagnostiqué à l'âge de 3 ans, et le second ZA a l'âge 5 ans. BK qui est le troisième cas a été diagnostiqué à l'âge de 4 ans. Enfin le quatrième cas TR a été diagnostiqué à l'âge de 5 ans

6. Déroulement de recherche :

Notre recherche s'est déroulée durant une période d'un mois, allant du 01/04/2024 au 01/05/2024 à raison de deux séances par semaine : le jeudi et le vendredi de 9h00 jusqu'à 15h30min, selon le programme prescrit par l'orthophoniste.

Durant cette période, nous avons dans un premier temps, effectué des entretiens de recherche avec les parents des cas présélectionnés à l'étape de la pré-enquête.

Puis, nous avons effectué la passation, d'une durée de 45 min pour chaque cas séance, et nous avons terminé notre recherche après avoir fini la passation de la batterie.

Synthèse

Dans ce chapitre, nous avons exposé notre approche méthodologique, comprenant le groupe d'étude, le lieu de recherche, la méthode employée (la méthode descriptive avec les techniques d'étude de cas et d'entretien de recherche), ainsi que les outils d'investigation utilisés pour recueillir les données nécessaires à notre recherche. Ces données seront interprétées dans le chapitre suivant.

CHAPITRE V

**PRESENTATION, ANALYSE &
DISCUSSION DES HYPOTHESES**

Préambule :

Dans ce chapitre, nous aborderons la partie pratique de notre recherche, où nous verrons les résultats concrets de notre travail.

Nous commencerons par exposer les cas sur lesquels nous avons basé notre étude, puis nous examinerons les résultats des épreuves qu'ils ont subies.

Enfin, nous pourrons discuter de nos hypothèses à la lumière des données analysées, ce qui nous permettra de les confirmer ou de les infirmer.

Présentation du premier cas :

NM, est un jeune adolescent âgé de 11 ans, c'est l'aîné de ses parents, il est scolarisé dans une école étatique. Il a été diagnostiqué d'un trouble de spectre de l'autisme léger à l'âge de 3 ans par un pédopsychiatre.

Les troubles dont il souffre sont : le retard de langage, un manque de concentration et le manque du contact visuel.

C'est un enfant très intelligent, il aime travailler et lors de l'évaluation de la batterie et l'analyse de l'entretien, il était stable et calme.

Analyse de l'entretien avec les parents du premier cas :

Le premier entretien a été effectué avec la maman du premier cas NM, qui a accepté de répondre aux questions ouvertement.

Au cours de l'entretien, elle nous a parlé de son mari et elle a une bonne relation avec lui et elle a mentionné que son mari présente des signes d'autisme.

NM, est diagnostiqué par un trouble du spectre de l'autisme à l'âge de 3 ans par un pédopsychiatre.

À l'âge de 6 ans à l'école, ils l'ont emmené passer un examen médical et c'est sa maîtresse qui à insister pour l'emmener chez un psychologue en raison de son comportement, au même temps il est suivi par une orthophoniste. Au départ (2mois), il avait refusé de travailler avec elle. Ensuite, il a accepté de faire les séances.

Concernant le calcul, il arrive à compter, il est capable de faire la différence entre les quantités et faire des opérations simples.

Présentation et analyse des résultats de la batterie ZAREKI-R :(premier cas)

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des notes obtenus par NM à chaque épreuve dans des cases bleu , ainsi qu'une note brute totale des épreuves en excluant l'épreuve 7 qui a une note totale isolée telle que la batterie l'indique.

Tableau N° 02 : Tableau récapitulatif du premier cas

Epreuve	Notes brutes	Notes maximum
1.Dénombrement de points		
- Première partie	3	/3
- Deuxième partie	3	/3
Note brute totale dénombrement de points	6	/6
2.comptage oral à rebours	4	/4
3.dictée de nombres	16	/16
4.calcul mental oral		
- Additions	16	/16
- Soustraction	16	/16
- Multiplication	12	/12
Note brute totale calcul mental oral	44	/44
5. lecture des nombres	16	/16
6. positionnement de nombres sur une échelle verticale		
Lignes marquées		
-Première partie : présentation orale	6	/6
-Deuxième partie : présentation écrite	6	/6
Note brute totale lignes marquées	12	/12
Lignes vierges		
-Troisième partie : présentation orale	6	/6
- Quatrième partie : présentation écrite	6	/6
Note brute totale positionnement de nombres sur une échelle verticale	24	/24
8- Comparaison de deux nombres présentes oralement	16	/16
9- Estimation visuelle de quantités	5	/5
10-Estimation qualitative des quantités en contexte	7	/10
11-Problèmes arithmétiques en présentes oralement	12	/12
12-Comparaison de deux nombres écrits	10	/10
Note totale	160	/163

7- Répétition de chiffre		
-A l'endroit	9	/12
- A rebours	12	/12
Total Répétition de chiffres	21	/24

Analyse des résultats de l'épreuve dénombrement des points :

Durant l'application de la tâche de dénombrement, nous avons remarquées que NM ne rencontre pas de difficultés dans le dénombrement de collections contenant de petites quantités de points. Quant aux collections contenant de plus grandes quantités de points, nous avons remarqué qu'il ne présente pas des difficultés aussi, il répond directement et donne des réponses justes.

Dans le dénombrement oral, il n'y pas des difficultés au niveau de la comptine numérique, qui est assez bien maîtrisé par celui-ci.

Il a bien calculé les points, et il a donné des réponses correctes.

NM a donc obtenu la note de 6/6 , note supérieure.

Analyse des résultats de l'épreuve comptage oral au rebours :

Dans cette épreuve, NM il est arrivé à compter à l'envers sans aucune faute. Donc, il maîtrise le comptage à l'envers.

NM, a obtenu la note de 4/4 à cette épreuve.

Analyse des résultats de l'épreuve dictée de nombres :

Nous avons remarqué que NM , a écrit tous les nombres correctement et facilement sans aucune réflexion.

On lui a dicté un nombre par exemple 503 qu'il écrit rapidement, et en peu de temps.

NM a obtenu la note de 16/16 , note excellente.

Analyse des résultats de l'épreuve calcul mental oral :

Dans cette épreuve, NM n'a pas rencontré de difficultés dans les opérations simples et compliqués aussi. Il a bien répondu dans un temps raisonnable. Il a une grande capacité à calculer.

NM a obtenu la note de 4/4 à cette épreuve. Une bonne note.

Analyse des résultats de l'épreuve lecture de nombres :

NM il a lu tous les chiffres sans aucune erreur et facilement par exemple on lui montre le chiffre 1900 et dès qu'il voit le chiffre il répond directement.

NM a obtenu la note 16/16 à cette épreuve. Note supérieure.

Analyse des résultats de l'épreuve positionnement de nombres sur une échelle verticale :**Lignes marquées :**

Nous avons remarqué qu'à cette épreuve, NM raisonne de façon logique pour effectuer la tâche demandée. Il a fait un bon travail.

NM a obtenu la note de 12/12, note supérieure.

Lignes vierges :

Nous avons remarqué que dans cette épreuve, NM a bien dessiner le trait sur l'échelle, il à fait tout juste dans cette épreuve aussi.

NM a obtenu une note supérieure 12/12.

- La note brute de positionnement de nombres sur une échelle verticale est de 24/24. Note supérieure.

D'après les données obtenues nous constatons que cette épreuve n'a révélé aucune difficulté, il répond aux questions attentivement et facilement sans aucune faute. Il à une grande capacité au calcul.

Analyse des résultats de l'épreuve répétition de chiffres :**À l'endroit :**

Dans cette épreuve, NM a réussi à répéter les trois premières séries contenant 5 chiffres, mais pour ce qui est de plus long, il à trouver des difficultés et il a été incapable de les répéter à l'envers. Donc il à un problème de mémorisation.

À rebours :

NM a réussi à répéter toutes les séries sans aucune faute.

La note totale répétition de chiffres à l'endroit et à rebours, est de 21/24 . Une bonne note.

Analyse des résultats de l'épreuve comparaison de deux nombres présentés oralement :

Nous avons remarqué que NM répondait immédiatement sans prendre le temps de réfléchir et de raisonner pour détecter le plus grand nombre des deux.

NM a obtenu la note de 16/16 note supérieure.

Analyse des résultats de l'épreuve estimation visuelle de quantités :

Cette épreuve tente de mettre en jeu l'utilisation du processus d'estimation visuelle de quantités et NM , a réussi à donner des réponses juste dans un peu de temps. Il à les capacités de faire la différence entre les quantités.

NM a obtenu 5/5. Note excellente.

Analyse des résultats de l'épreuve estimation qualitative de quantités en contexte :

Nous avons remarqué que NM parfois il ne répond pas selon le contexte malgré qu'il à eu une bonne note 7/10, par exemple, il à répondu par moyen pour (deux enfants pour une famille) parce que pour lui, le nombre deux c'est peu mais il n'a pas compris que pour une famille c'est moyen.

Analyse des résultats de l'épreuve problème arithmétique présentés oralement :

Nous avons remarqué que NM il donne des réponses directement et il compte sans l'utilisation de doigt, le temps pris par NM pour effectuer des opérations va de 20 secondes à 1 min .

La note obtenu est 12/12 . Note supérieure.

NM, il a des capacités logico- mathématiques nécessaires pour résoudre des problèmes arithmétiques mentalement sans difficultés.

Analyse des résultats de l'épreuve comparaison de deux nombres écrits :

NM à terminer cette épreuve dans un peu de temps sans difficultés. Et dans l'exemple de 1 et 100 il à citer le grand symbole $1 > 100$

La note obtenue est 10/10. Note supérieure.

Résumé de l'analyse des résultats de la batterie Zareki-R : (du premier cas)

La note totale par NM à ce test , est de 160/163, note très supérieure à la moyenne.

Nous avons remarqué que NM il présente un profil mathématiques très riche, il arrive à calculer, compter, estimer et comparer en un peu de temps.

Il comprend aussi la notion de quantités et il fait la comparaison entre deux chiffres différents, il met les choses en ordre du plus grands au plus petit. Donc il a des capacités mathématiques supérieures et il est très intelligent, il répond aux questions dans un temps court.

La seule erreur qu'il a commise a été de ne pas pouvoir répéter les chiffres qui contiennent des grandes séries.

Présentation du deuxième cas :

ZA, âgé de 9 ans, a été diagnostiqué d'un trouble du spectre autistique modéré à l'âge de 5 ans par un pédopsychiatre à Sétif. Il est l'aîné la deux sœurs. Il souffre de trouble d'un retard de langage, des difficultés d'articulation et d'apprentissage. Malgré cela, il retard de langage des difficilia Sen février 2023.

Analyse de l'entretien avec le deuxième cas :

Au début de l'entretien, la mère mentionne qu'il y a une prédisposition familiale du côté paternel pour l'autisme, avec son oncle et ses cousins concernés. Elle précise que ZA a été diagnostiqué par un pédopsychiatre à l'âge de 5 ans. Les relations entre les parents sont bonnes. Elle décrit les signes observés chez son enfant : stéréotypies gestuelles, marche sur la pointe des pieds, manque de contact visuel et préférence pour l'isolement, ainsi que l'absence de réponse à son prénom. En ce qui concerne les capacités et mathématiques, la mère note que son enfant montre un intérêt pour les chiffres, est capable de discerner les quantités lorsqu'elle donne plus à sa sœur, et peut effectuer des opérations mentales simples.

Présentation et analyse des résultats de la batterie ZAREKI-R:(Deuxième cas)

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des notes obtenus par ZA a chaque épreuve dans des cases bleu, ainsi qu'une note brute totale des épreuves en excluant l'épreuve 7 qui a une note totale isolée telle que la batterie l'indique.

Tableau N°03 : Tableau récapitulatif des notes obtenues au test ZAREKI du deuxième cas.

Epreuve	Notes brutes	Notes maximum
1.Dénombrement de points		
- Première partie	/3	/3
- Deuxième partie	2	/3
Note brute totale dénombrement de points	5	/6
2.comptage oral a rebours	4	/4
3.dictée de nombres	4	/16
4.calcul mental oral		
- Additions	16	/16
- Soustraction	0	/16
- Multiplication	0	/16

Note brute totale calcul mental oral	16	/44
5.lecture des nombres	2	/16
6.positionnement de nombres sur une échelle verticale		
Lignes marquées		
-Première partie : présentation orale	0	/6
-Deuxième partie : présentation écrite	0	/6
Note brute totale lignes marquées	0	/12
Lignes vierges		
-Troisième partie : présentation orale	0	/6
- Quatrième partie : présentation écrite	0	/6
Note brute totale positionnement de nombres sur une échelle verticale	0	/24
8- Comparaison de deux nombres présentes oralement	5	/16
9- Estimation visuelle de quantités	3	/5
10-Estimation qualitative des quantités en contexte	1	/10
11-Problèmes arithmétiques en présentes oralement	0	/12
12-Comparaison de deux nombres écrits	10	/10
Note totale	50	/163
7- Répétition de chiffre		
-A l'endroit	0	/12
- A rebours	0	/12
Total Répétition de chiffres	0	/24

Analyse des résultats des dénombrements des points :

Durant la passation, nous avons constaté que ZA à bien réussi à compter les point sauf la collection de points d'une grande quantité il a recompté celle de 18 points ,il a trouvé 19 points. ZA a obtenu 5/6 qui est une note supérieur à la moyenne

Analyse des résultats de l'épreuve de comptage oral à rebours :

Dans cette épreuve , nous avons remarqué qu'il à bien résolu l'épreuve et nous avons alors constaté qu'il à bien saisi le principe du comptage oral à rebours et il à obtenu une note satisfaisante qui était 4/4.

Analyse des résultats de l'épreuve dictée de nombre :

Dans cette épreuve, nous avons remarqué qu'il écrit directement ce qu'il entend sans connaître l'ordre des chiffres qu'il écrit comme l'exemple de (756) il l'a écrit comme suite (7650). ZA a donc obtenu la note de 4/16 à cette épreuve qui est une note très basse à la moyenne .

Analyses des résultats de l'épreuve calcul mental oral :

Nous avons remarqué concernant les additions il était capable de les résoudre cependant le reste des opérations (soustractions et multiplications) , ZA était incapable de les résoudre du moment qu'il ne les a pas appris d'après ce qui nous a informé. ce qui résulte que ZA présente des difficultés à effectuer les opérations mentales.

La note obtenue par ZA à cette épreuve était 16/44note faible par rapport à la moyenne.

Analyse des résultats de l'épreuve lecture des nombres :

Durant la lecture des nombres, nous avons remarqué qu'il a échoué dans la lecture de tous les nombres sauf le nombre 15.

La note obtenue par ZA est 2/16 qui est une note très basse.

Analyse des résultats de l'épreuve positionnement :

Concernant les Lignes marquées, Nous avons remarqué que ZA n'arrive pas effectuer cette épreuve.

La note obtenue est 0/12

Et concernant les Lignes vierges , nous avons remarqué que ZA n'arrive pas à réussir faire la tâche et il a eu la note 0/12

La note brute totale est 0/24

Analyse des résultats de l'épreuve répétitions des chiffres :**A l'endroit :**

Nous avons remarqué que ZA n'a pas réussi à répéter et nous avons remarqué qu'il prononce d'autre chiffre qui ne sont pas dans la série des chiffres et n'arrive à mémoriser aucun chiffre. Cette épreuve a révélé des problèmes de mémorisation des chiffres et du maintien de l'attention lors de l'écoute, ce qui la capacité à retenir correctement la série dans l'ordre requis. Dans cette partie ,nous avons demandé à ZA de répéter des séries de chiffres , que nous lui avons énoncé dans l'ordre ,mais qu'il devait cette fois-ci répéter dans l'ordre inverse ,c'est à dire à rebours en lui expliquant le principe de la répétition de chiffres à rebrousser en lui donnant un exemple 6.3.2.

Nous avons remarqué que ZA n'a réussi à répéter dans l'ordre aucune série de chiffres .La note obtenue est 0/12 qui est une note très faible

A Rebours :

Nous avons remarqué ZA n'arrive pas à mémoriser.

La note obtenue par ZA est 0/12

La note brute totale est 0/24 qui est une note insatisfaisante

Analyse des résultats de l'épreuve comparaison de deux nombres présentés oralement :

Nous avons remarqué que ZA répondait immédiatement sans prendre le temps de réfléchir et de raisonner pour détecter le plus grand nombre des deux. Les réponses sont données au hasard ce qui lui fait gagner des points supplémentaires dans certains items . Et cela ne veut pas forcément dire qu'il connaissait la bonne réponse. ZA a obtenu une note de 5/16

Nous avons constaté que ZA n'arrive pas à faire la différence entre les grands nombres et les petits et cela est dû à ses capacités de raisonnement logique.

Analyse des résultats de l'épreuve Estimation visuelle de quantités :

Nous avons remarqué que ZA arrivait à résoudre cet exercice plus que la moitié

La note obtenue par ZA est 3/5 et puisque cette épreuve a pour objectif d'utiliser le processus d'estimation Visuelle de quantités. ZA a fait recours à ce processus.

Analyse des résultats de l'épreuve Estimation qualitative de quantités en contexte

Dans cette épreuve, nous avons remarqué que ZA n'arrive pas à réussir à cet exercice et a fait preuve qu'il a une difficulté dans ses compétences de raisonnement contextuelle vue que la note obtenue par lui était 1/10 , qui est une note insatisfaisante.

Analyse des résultats de l'épreuve problèmes arithmétique présentés oralement

Nous avons remarqué que ZA n'a pas la capacité logico mathématique Pour résoudre les problèmes arithmétique mentalement. La note obtenue était 0/12

Analyse des résultats de l'épreuve comparaison de deux nombres écrits

Lors de cette épreuve nous avons remarqué que ZA arrive à effectuer cette tâche vue que la note obtenue était 10/10 qui est une note Excellente.

Résumé de l'analyse des résultats totale de la batterie Zareki-R : (du deuxième cas)

ZA a obtenu une note totale de 50 sur 163 a la batterie ZAREKI-R, indiquant des difficultés en raisonnement mathématique notamment dans le positionnement de nombre sur

une échelle vertical , dictée de nombres, répétions des chiffre . il présente des performances dans la comparaison de nombres, l’addition, comptage oral à rebours.

Présentation du troisième cas

BK est un enfant âgé de 6 ans, c'est l'aîné, il a été diagnostiqué d'un du spectre de l'autisme léger à l'âge-là 4 ans et demi par un pédopsychiatre. Il souffre d'un retard de langage et trouble d'articulation et de comportement Est un enfant très nerveux et parfois agressive et lors de l'évaluation de la batterie il a été un peu stressé il n'aime pas l'échec.

Analyse de l'entretien avec les parents du troisième cas : L'entretien s'est déroulé avec son père vu que sa mère est un cas psychiatrique. Ses parents sont divorcés.

Et selon son père, il souffre d'une déficience intellectuelle, la même chose que son frère et ses cousins présentent aussi le trouble du spectre de l'autisme. Sa situation familiale est un peu difficile, il voit son père frapper sa maman et il crit à haute voix... BK a été diagnostiqué à l'âge de 4 ans et demi par un pédopsychiatre, et à l'âge de 5 ans a été mis sous traitement à cause de agitation et l'agressivité qu'il présente. Et parmi les premiers signes observés chez BK qu'il à un retard de langage. En ce qui concerne les capacités en calcul, il est assez bien mais il répond aux questions rapidement et dès qu'il n'arrive pas à faire quelque chose il commence à crier, il n'aime pas l'échec

Présentation et analyse des résultats de la batterie ZAREKI-R:(troisième cas)

Le tableau suivant regroupe l’ensemble des notes obtenus par BK à chaque épreuve dans des cases bleu, ainsi qu’une note brute totale des épreuves en excluant l’épreuve 7 qui a une note totale isolée telle que la batterie l’indique.

Tableau N°04 : Tableau récapitulatif des notes obtenues au test ZAREKI du troisième cas

Epreuve	Notes brutes	Notes maximum
1. Dénombrement de points		
- Première partie	3	/3
- Deuxième partie	3	/3
Note brute totale dénombrement de points	6	/6
2.comptage oral a rebours	4	/4
3.dictée de nombres	12	/16
4.calcul mental oral		
- Additions	8	/16

- Soustraction	6	/16
- Multiplication	0	/16
Note brute totale calcul mental oral	14	/44
5.lecture des nombres	6	/16
6.positionnement de nombres sur une échelle verticale		
Lignes marquées		
-Première partie : présentation orale	2	/6
-Deuxième partie : présentation écrite	2	/6
Note brute totale lignes marquées	4	/12
Lignes vierges		
-Troisième partie : présentation orale	1	/6
- Quatrième partie : présentation écrite	0	/6
Note brute totale positionnement de nombres sur une échelle verticale	5	/24
8- Comparaison de deux nombres présentes oralement	10	/16
9- Estimation visuelle de quantités	5	/5
10-Estimation qualitative des quantités en contexte	3	/10
11-Problèmes arithmétiques en présentes oralement	10	/12
12-Comparaison de deux nombres écrits	10	/10
Note totale	90	/163
7- Répétition de chiffre		
-A l'endroit	6	/12
- A rebours	4	/12
Total Répétition de chiffres	10	/24

Analyse des résultats de l'épreuve dénombrement de points :

Nous avons remarqué que BK a bien réussi à compter les points.

Il a obtenu 6/6 note supérieure.

Analyse des résultats de l'épreuve comptage oral au rebours :

Dans cette épreuve, Nous avons remarqué que BK il a bien maîtrisé à compter à l'envers.

La note obtenu c'est 4/4 note supérieure

Analyse des résultats de l'épreuve dictée de nombres :

Dans cette épreuve, nous avons remarqués qu'il à été un peu perturbé et il répond rapidement aux questions par exemple au lieu d'écrire 1200 il à écrit 1600 et au lieu d'écrire 169 il a écrit 160

La note obtenu c'est 12/16

Analyse des résultats de l'épreuve calcul mental oral :

Nous avons remarqués que dans les additions, BK à bien répondu aux trois premières iteam dans un temps raisonnable mais avec répétition de l'iteam et concernant les autres iteam il a été incapable de les faire.

Concernant la substruction il à répondu juste aux trois premières iteam, il à refuser de continuer les autres, enfin la multiplication il nous à informer qu'il ne les a pas appris.

BK a obtenu la note de 12/24

Analyse des résultats de l'épreuve lecture de nombre :

BK à réussi à lire sauf trois chiffres qui sont : 15 57 et 169, et les autres il a été incapable de les laisser.

BK à lu par exemple le nombre 1900 الف تسعين الف

خمسة و ثلاثين الف 305

مئة و ثلاثون مئة 138

La note obtenu c'est 6 / 16 note inférieure à la moyenne.

Analyse des résultats de l'épreuve positionnement de nombres sur une échelle verticale :**Lignes marquées :**

Nous avons remarqués que BK n'arrive pas à effectuer cette échelle. Sauf les nombres 86 et 93 les réponses sont données aux hasard.

BK a obtenu la note 4/ 12 note inférieure à la moyenne

Lignes vierges :

Cette fois ci les échelles présentées à BK sont vierges et c'est à lui de dessiner un trait sur l'échelle et il doit l'indiquer à travers son doigt.

Nous avons remarqués que BK à trouver des difficultés pour effectuer cette échelle. Il a fait un seul nombre (27)

BK a obtenu la note 2/ 12 note très très inférieure.

• La note brute totale de positionnement de nombres sur une échelle verticale est de 6/24 note inférieure à la moyenne.

D'après les données obtenues nous constatons que cette épreuve à révéler des difficultés.

Analyse des résultats de l'épreuve répétition de chiffres :**À l'endroit :**

Nous avons remarqués que BK à réussi à trouver juste les deux premières séries, le reste de la série est faux .

A rebours :

Dans cette partie, Nous avons remarqués que BK il à réussi juste la première série.

- La note totale répétition de chiffres à l'endroit et à rebours, est de 10/ 24 note inférieure à la moyenne.

Analyse des résultats de l'épreuve comparaison de deux nombres présentés oralement :

Dans cette épreuve, nous avons remarqués que BK arrive à résoudre plus que la moitié.

Il a obtenu la note de 10/16

Analyse des résultats de l'épreuve estimation Visuelle de quantités :

Cette épreuve tente de mettre en jeu l'utilisation du processus d'estimation visuelle de quantités et BK a réussi à donner des réponses justes dans un peu de temps.

BK a obtenu la note de 5/5 une bonne note.

Analyse des résultats de l'épreuve estimation qualitative de quantités en contexte :

Dans cette épreuve, nous avons remarqués que BK il donne des réponses aux hasards, il a fait 3 réponse juste si tout.

La note obtenu est 3 / 10 note inférieure.

Analyse des résultats de l'épreuve problème arithmétique présentés oralement :

Nous avons remarqués que BK il à les capacités logico mathématiques pour résoudre les problèmes arithmétiques mentalement.

Il a échoué dans seul problème

La note obtenue est 10/12

Analyse des résultats de l'épreuve comparaison de deux nombres écrit :

Dans cette épreuve, nous avons remarqués que BK à arriver à effectuer cette tâche facilement.

Résumé de l'analyse des résultats de la batterie ZAREKI-R : (du troisieme cas)

BK a obtenu une note totale de 90 sur 163 à la batterie ZAREKI -R, indiquant de difficultés dans le positionnement de nombres sur l'échelle, et la dictée et lecture de nombres et aussi des difficultés en calcul mental.

Présentation du quatrième cas :

TR est un enfant de 7 ans atteint d'autisme (léger) (syndrome d'asperger) . Il a été diagnostiqué à l'âge de 5 ans par un pédopsychiatre à Alger. Il est l'unique garçon dans la fratrie et l'aîné. Il a une sœur. Il a été admis à ESH en juillet 2023. Les troubles dont il souffre sont : les troubles de comportement, des stéréotypies et des troubles du langage.

Lors de la passation de la batterie il était content, un peu stressé (il n'aime pas l'échec). Il est impulsif.

Analyse de l'entretien avec les parents du quatrième cas :

L'entretien a été mené avec la maman, qui réside à Alger et transporte son fils à Bejaïa à chaque séance de prise en charge. Elle décrit les signes observés chez l'enfant, tels que son penchant pour l'isolement, des comportements jaloux et agressifs, des stéréotypies, un retard de langage, ainsi qu'une anxiété constante avec les crises. Elle nous a informée ainsi que TR qu'il déchire ses vêtements il fait marcher les stylos, il frappe sa sœur âgée de 2 ans.

En ce qui concerne les questions de calcul, elle nous a informé que son enfant est très doué et intelligent, qu'il craint l'échec et préfère les mathématiques. Elle a également noté sa capacité à distinguer les quantités et à effectuer des opérations mathématiques simples.

Présentation et analyse des résultats de la batterie ZAREKI-R:(quatrième cas)

Le tableau suivant regroupe l'ensemble de notes obtenues par TR à chaque épreuve dans des cases bleu, ainsi qu'une note brute totale des épreuves en excluant l'épreuve 7 qui a une note totale isolée telle que la batterie l'indique.

Tableau N°05 : Tableau récapitulatif des notes obtenues au test ZAREKI du quatrième cas.

Epreuve	Notes brutes	Notes maximum
1. Dénombrement de points		
- Première partie	3	/3
- Deuxième partie	2	/3
Note brute totale dénombrement de points	5	/6
2.comptage oral a rebours	4	/4
3.dictée de nombres	16	/16
4.calcul mental oral		
- Additions	13	/16

- Soustraction	16	/16
- Multiplication	16	/16
Note brute totale calcul mental oral	41	/44
5.lecture des nombres	14	/16
6.positionnement de nombres sur une échelle verticale		
Lignes marquées		
-Première partie : présentation orale	4	/6
-Deuxième partie : présentation écrite	4	/6
Note brute totale lignes marquées	8	/12
Lignes vierges		
-Troisième partie : présentation orale	6	/6
- Quatrième partie : présentation écrite	6	/6
Note brute totale positionnement de nombres sur une échelle verticale	24	/24
8- Comparaison de deux nombres présentes oralement	16	/16
9- Estimation visuelle de quantités	4	/5
10-Estimation qualitative des quantités en contexte	4	/10
11-Problèmes arithmétiques en présentes oralement	8	/12
12-Comparaison de deux nombres écrits	10	/10
Note totale	146	/163
7- Répétition de chiffre		
-A l'endroit	9	/12
- A rebours	3	/12
Total Répétition de chiffres	12	/24

Analyse des résultats des dénombrements des points :

Durant la passation, nous avons remarqué qu'il utilisait ses doigts pour compter. On a constaté que TR n'éprouve aucune de difficulté au niveau de collection de points. Cependant pour la dernière feuille de la collection de points et à cause de son impulsivité et son manque de concentration il a répondu 17 points au lieu de 18 points.

La note obtenue par TR était 5/6 qui est une note presque excellente.

Analyse des résultats de comptage oral à rebours :

Dans cette épreuve, TR arrive à effectuer le comptage oral correctement, ce qui résulte à obtenir la note 4/4. Donc nous avons conclu que TR maîtrise le comptage à l'endroit.

Analyse des résultats de épreuve dictée des nombres :

Lors d'exécution nous avons remarqué que TR ne présente aucune difficulté au niveau de transcodage.

TR a obtenu la note 16/16 qui est une note très satisfaisante.

Analyse de résultats d'épreuve de calcul mental oral :

Dans cette tâche, TR n'a pas rencontré de difficultés au niveau de l'addition et la multiplication il a bien répondu contrairement à la soustraction précisément dans les opérations les plus compliquées. Il était stressé car il n'aime pas l'échec.

La note obtenue par TR était 41/44 qui est une note satisfaisante.

Analyse des résultats d'épreuve lecture de nombres :

Nous avons remarqué que il a eu du mal avec les nombres commençant par mille et il nous a informé qu'il ne les a pas encore étudié à l'école, mais il a pu lire le reste des nombres y compris les dizaines et les centaines sans difficultés. TR a lu par exemple le nombre 1900 مليون و تسعة مئة 1900

La note obtenue par TR est 14/16 qui est une note supérieure à la moyenne.

Positionnement de nombres sur une échelle verticale :**Lignes marquées :**

Nous avons remarqué qu'à cette épreuve, il a effectué plusieurs tâches. Il a fait uniquement 2 fautes, car il était stressé, et impulsive.

Il a eu la note 8/12 qui est une note supérieure à la moyenne.

Lignes vierges :

Pour cette fois-ci, les échelles présentées à TR étaient vierges, Nous avons remarqué que TR arrivait à effectuer cette épreuve et qu'il était capable de situer le trait au bon droit.

TR a obtenu la note de 12/12 qui est une note Excellente

La note totale est de 20/24.

Répétition des chiffres :**A l'endroit :**

Dans cette épreuve, TR a réussi à répéter quelques séries de chiffres, par contre il n'arrivait pas à mémoriser tous les chiffres. TR a obtenu la note 9/10 qui est une note assez bien.

A rebours :

Dans cette étape, nous avons remarqué que TR à cause de son impulsivité et son manque de concentration il n'arrive pas à mémoriser.

La note obtenue est 4/12 qui est une note très basse.

Pour cette fois, les échelles présentées à TR étaient vierges, et il était soumis à dessiner lui-même un trait sur l'échelle, contrairement aux échelles précédentes où il devait simplement indiquer le trait avec son doigt.

Analyse des résultats de comparaison de deux nombres présentés oralement :

Dans cette épreuve, nous avons remarqué que TR a la capacité à détecter le nombre le plus grand oralement il a eu 10/10 qui est une note excellente.

Analyses des résultats de l'épreuve estimation visuelle des quantités :

Dans cette tâche, nous avons remarqué que TR est bien concentré dans cette épreuve. Il n'a présenté aucune difficulté. Il a détecté un très grand nombre facilement en 2 à 3 secondes.

TR a des capacités logico-mathématiques qui lui permettent d'accéder à la sémantique des nombres pour distinguer le grand nombre du petit.

La note obtenue est 4/5 qui est une note assez bien.

Analyse des résultats de l'épreuve estimation des quantités en contexte :

Nous avons remarqué qu'il semble que TR ait du mal à répondre en tenant compte du contexte, comme en témoigne sa réponse « beaucoup » à « 10 feuilles sur un arbre », où il n'a pas saisi que pour un arbre, c'est peu.

Cet enfant a abouti à une note de 4/10, en dessous de la moyenne, montrant des difficultés dans le raisonnement contextuel lors de cette épreuve.

Analyse des résultats de l'épreuve problèmes arithmétiques présentés oralement :

Nous avons remarqué que TR a bien compris les problèmes arithmétiques.

Il a bien répondu dès le début juste les 4 dernières réponses était proche de la bonne réponse .Donc a cause du manque de concentration il a eu 8 /12 qui est une note supérieur a la moyenne.

Analyses des résultats de l'épreuve comparaison de deux nombres écrits :

Lors de la passation nous avons remarqué que TR arrivait à effectuer cette tache
La note obtenue est 10/10 qui est une note très satisfaisante et même excellente.

Analyses des résultats totale de la batterie ZAREKI-R : (du quatrième cas)

TR a obtenu une note totale de 146 sur 163 qui présente des compétences en raisonnement mathématique notamment dans la comptine des points , comptage oral a rebours, dictée de nombres , positionnement de nombres sur une échelle verticale et comparaison de deux nombres présentes oralement écrites mais aussi il rencontre des difficultés aux niveau de estimation qualitative des quantités , répétions des chiffres .Ces difficultés pourraient être liées a des problèmes comportementaux ce qui affecte sa capacités à résoudre des problèmes arithmétique logiques et mentales.

La synthèse générale des résultats de la batterie Zareki-R :

D'après les résultats obtenus dans la batterie Zareki-R.Nous avons remarqués que les trois cas autiste (léger)ne présentent pas de difficultés de calcul et cela à partir des résultats obtenus . Ces enfants présentent de bonnes capacités logico-mathématiques. Car le cas NM a obtenu 160/163, qui est une note excellente. Il a donc réussi à faire presque toutes les épreuves sans aucune faute. Il a été stable et calme pendant la passation. Il présente un profil mathématique très élevé.

Par contre, le deuxième cas ZA présente un autisme modéré, les résultats obtenus sont inférieurs à la moyenne, il a eu 50/163.

Il présente des difficultés en raisonnement mathématiques et il n'était pas capable de faire toutes les épreuves. Pendant la passation il n'était pas bien concentré.

Concernant le troisième cas BK sa note était 90/163 qui est supérieur à la moyenne. Il a des capacités en calcul, mais parfois il refuse de travailler, il montre de l'agressivité et de l'agitation.

Enfin, le quatrième cas TR qui a eu 146/163 présente une bonne capacité en calcul mais il rencontre parfois des difficultés qui pourraient être liées à des problèmes comportementaux.

2- La discussion des hypothèses :

Nous avons pu confirmer, notre hypothèse qui est « Les enfants autistes (léger ou modéré) ne présentent pas de difficultés en calcul ».

Cependant ,les enfants ayant un autisme léger (3 cas) présentent une bonne capacité en calcul contrairement au (2em) cas qui présente un autisme modéré les résultats ont montré qu'il a une capacité inférieure a la moyenne en calcul sachant qu'il existe des symptômes autistique qui affectent les capacités de calcul ; tel que le trouble de comportement, l'impulsivité , la distraction et le manque d'attention ,l'indisponibilités de renforçateur et l'instabilité.

En tenant en règle la norme des résultats pour chaque cas ,comme pour le premier cas NM age de 11 ans est de la norme de 118.

Le deuxième cas ZA âge de 9 ans est de la norme 106.

Le troisieme cas BK âge de 6 ans est de la norme 44.

Le quatrième cas TR âge de 7 ans est de la norme 62.

ce qui ne corrobore pas avec les résultats de quelques études antérieures notamment celle de kawasmah kaouther Abdrabb qui a démontré que les enfants TSA présentent des difficultés en calcul par ailleurs les symptômes de l'autisme peuvent entraver les compétences de calcul chez eux. Elle a évaluée les compétences telles que l'évolution des nombres, les signaux mathématiques, les soustractions, la monnaie. Les résultats ont montres des différences significatives notamment en ce qui concerne les compétences en signaux mathématique et en monnaie .Les symptômes de l'autisme, qui varient d'individu a l'autre,peuvent également entraver les compétences de communication et de calcul chez les enfants autistes .

Tandis que l'étude de Monique Guitot en 2018 a démontré que les enfants autistes étaient plus déficitaires sur le code analogique que sur le code symbolique elle voulait savoir si le QI pouvait moduler l'intensité des insuffisances en mathématiques. Les résultats obtenus ont montres un fort pourcentage d'échec pour toutes les épreuves et que ces résultats pour les enfants âgés de 6 à 11 ans, ne montrent pas de différence notables entre les deux codes.

La synthèse :

Ce chapitre nous a permis de conclure notre recherche en examinant attentivement les résultats, ce qui nous a conduits à vérifier et confirmer nos hypothèses.

CONCLUSION

Au terme de notre recherche qui est «l'évaluation des capacités de calcul chez les enfants autistes», dont l'objectif d'évaluer les capacités de calcul chez les enfants autistes atteints d'un spectre autistique. Cette recherche a été réalisé avec des cas qui sont admis à l'EHS psychiatrique de Oued Ghir Bejaïa. Nous avons émis l'hypothèse suivante « les enfants atteints de spectre autistique (léger ou modéré) ne présentent pas de difficultés en calcul ». Et pour vérifier notre hypothèse, nous avons opté pour la méthode descriptive .Nous avons administré deux outils de recherche : l'entretien semi directif et la batterie ZAREKI -R. Notre groupe de recherche comporte quatre cas (Garçons) dont la tranche d'âge de 6 a11 ans.

Les résultats obtenus montrent de bonnes capacités de calcul chez trois cas qui présentent un autisme léger. Ce qui confirme notre hypothèse pour les trois cas.

Le deuxième cas qui présente un autisme modéré a obtenu des résultats inférieurs à la moyenne.

Nous avons pu confirmer notre hypothèse : « Les enfants autistes (léger ou modéré) ne présentent pas de difficultés en calcul ».

Nous recommandons de promouvoir le développement des techniques de la prise en charge de ces enfants atteints du spectre autistique, surtout léger afin de leurs permettre à un bon parcours scolaire.

Ainsi que la conception de protocoles thérapeutiques, la création de jeux et de logiciels informatisés.

Il serait intéressant d'inclure le calcul dans l'évaluation et dans le programme de prise en charge des enfants TSA, et de proposer des interventions orthophoniques efficaces pour ce groupe spécifique.

BIBLIOGRAPHIE

I. Ouvrages :

1. American Psychiatric Association.(2015). DSM-V : manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (5° éd., traduit par J-D Guelfiet M-A. Crocq). Paris, France : Elsevier Masson.
2. Angers, M. (1996). Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines. Québec CEC.
3. Bobis,J.(2001) La droite numérique vide: rendre visible la pensée des enfants, Université de Sydney · École d'éducation et de travail social de Sydney.
4. Chevrie-Muller, C , Narabona,J.(2007).Le langage de l'enfant . Belgique : Masson .
5. Dellatolas, G., Von Aster ,MG, (2006), ZAREKI-R ,Batterie pour l'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant, Adaptation française, Paris : ECPA.
6. Delphine, H. Et Al. (2017). Aider son enfant autiste. Paris : Boeck supérieur
7. Emmanuel, C. et Al . (2008) . L'enfant autiste. Paris : édition John LibbeyEurotext.
8. Frédérique,B,Catherine,C,Emanuelle ,L,et veronique,M .(2011).Dictionnaire d'Orthophonie. Paris: ortho- édition service d'Edition de la Fédération Nationale des Orthophonistes.
9. Griffin,S, Case .R..(1997) Re-thinking the primary school math curriculum: An approach based on cognitive science. *Issues in Education*
10. Guitot,M.(2018).Recherche sur le code analogique au sein d'une cohérente d'enfants autistes,Mémoire pour le certificat de capacité d'orthophoniste. , université de la Sorbonne medicine.Paris,France
11. Habib M., Noel M.P., George-Poracchia, F., Burn V.(2011). Calcul et dyscalculies : Des modèles à la rééducation, Paris : Masson.
12. Leaf, R .Ceachin, J . (2010). L'approche comportementale de l'autisme. Paris : Pearson Éducation
13. Lenoir, P., Malvy, J,Rethore, C. (2007). L'autisme et les troubles du développement psychologique (2 éd). Paris, France: Elsevier Masson.
14. Leslie,AM.(1987).Prétendre et représentation les origines de «Théorie de l'esprit ». Revue psychologique.
15. Mazeau, M. & Pouhet, H. (2014). Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant du développement typique aux dys» (2° éd.). Paris,France:Elsevier Masson.

16. Michaela DAscalu ,C .(2014). la référence à sou chez les enfants atteints d'autisme persepectives sémantiques pragmatiques et cognitive, université de la sorbone nouvelle Paris, thèse de doctorat en science du langage.
17. Piolat,A.&Vauclair,J.(2020) Réussir ses étude en psychologie, (3ed) édition,Parisdeboeck supérieur.
18. Poirier, N. (1998). La théorie de l'esprit de l'enfant autiste. Santé mentale au Québec, p 115-129.
19. Rogé, B. (2008). Autisme comprendre et agir (2e éd). Paris, France: Dunod.
20. Rogé,B,(2003). Autisme, comprendre et agir, Dunod Paris
21. Siegler, R., &Shrager, J. (1984). Strategychoices in addition and subtraction: How do children know what to do? Origins of Cognitive Skills,.US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
22. Tardif,C&Bruno,G.(2003).L'autisme .Paris Nathan p.71 et72.
23. Vermeulen ,P, (2011).Autisme et émotions.(2 éd),Paris :Boeck
24. Winner H. Perner J., (1983) la compréhension de la tromperie par les jeunes enfants, Cognition, 52 (03), 03-128.

II. Sites internet :

1. <https://icd.who.int/Browse/1/1.m/fr> consulté le 7/2/2024
2. <https://resources.finalsite.net/> consulté le 22/03/2024)

1. الخطيب جمال محمد سعيد(2014) تعليم الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة في المدارس العادية الأردن دار وائل
2. كمال عمروسي (1975). الحساب. المعهد التربوي الوطني. الجزائر ص 60-61
3. نور اليقين قلاتي و خالد عبد السلام (2021). الاستراتيجيات المعرفية رؤية نظرية في عملية اكتساب المهارات الحسابية لدى التلاميذ ذوي اضطرابات الحساب ,مجلة الباحث في العلوم الإنسانية المجلد 13 (01),جامعة قاصدي مرباح ورقلة. الجزائر الصفحات 295-306 .
4. وفاء الشامي (2004) خفايا التوحد، مركز جدة للتوحد، الرياض

ANNEXES

Annexe 01

Le guide d'entretien avec les parents qui est organisé en 3 axes :

Axe 1 : informations générales sur l'enfant et les parents

1. Le nom et prénom :
2. Quel est son âge ?
3. Votre enfant est-il scolarisé ?
4. Ya-t-il quelqu'un dans votre famille qui souffre de cette pathologie ?
5. Situation familiale des parents :

Axe 2: l'autisme

1. Quand est-ce que le diagnostic de l'autisme a été posé ?
2. Qui a fait le diagnostic ?
3. Quels sont les premiers signes observés chez votre enfant ?

Axe 3: le calcul

1. Est-ce que votre enfant arrive à compter ?
2. Est-ce que il est capable de faire la différence entre les quantités ?
3. Votre enfant arrive-t-il à faire des opérations simples ?
4. Votre enfant compte-t-il ses jouets ?

Annexe 02

Batterie ZAREKI-R

Notes obtenues par l'enfant au ZAREKI-R

EPREUVE	Notes brutes	Note maximum
1. DENOMBREMENT DE POINTS		
- Première partie		/3
- Deuxième partie		/3
NOTE BRUTE TOTALE DENOMBREMENT DE POINTS (Première partie + Deuxième partie)		/6
2. COMPTAGE ORAL A REBOURS		/4
3. DICTEE DE NOMBRES		/16
4. CALCUL MENTAL ORAL		
Additions		/16
Soustractions		/16
Multiplications		/12
NOTE BRUTE TOTALE CALCUL MENTAL ORAL (Additions + Multiplications + Soustractions)		/44
5. LECTURE DE NOMBRES		/16
6. POSITIONNEMENT DE NOMBRES SUR UNE ECHELLE VERTICALE		
LIGNES MARQUEES		
- Première partie : présentation orale		/6
- Deuxième partie : présentation écrite		/6
NOTE BRUTE TOTALE LIGNES MARQUEES (Première partie + Deuxième partie)		/12
LIGNES VIERGES		
- Troisième partie : présentation orale		/6
- Quatrième partie : présentation écrite		/6
NOTE BRUTE TOTALE LIGNES VIERGES (Première partie + Deuxième partie)		/12
NOTE BRUTE TOTALE POSITIONNEMENT DE NOMBRES SUR UNE ECHELLE VERTICALE (Note brute totale Lignes marquées + Note brute totale Lignes vierges)		/24
8. COMPARAISON DE DEUX NOMBRES PRESENTES ORALEMENT		/16
9. ESTIMATION VISUELLE DE QUANTITES		/5
10. ESTIMATION QUALITATIVE DE QUANTITES EN CONTEXTE		/10
11. PROBLEMES ARITHMETIQUES PRESENTES ORALEMENT		/12
12. COMPARAISON DE DEUX NOMBRES ECRITS		/10
NOTE TOTALE (Additionner les notes des cases grisées de ce tableau)		/163
7. REPETITION DE CHIFFRES		
A l'endroit		/12
A rebours		/12
TOTAL REPETITION DE CHIFFRES		/24

TABLE DE MATIERES

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction

Partie théorique

Chapitre I : L'autisme

Préambule

1. Aperçu historique de l'autisme
2. Les définitions de l'autisme
 - Selon dictionnaire de l'orthophonie
 - Selon Kanner
 - Selon DSM5
 - Selon CIM11
3. Les facteurs de risques de l'autisme
 - 3.1. Les facteurs obstétricaux postaux
 - 3.2. Les Troubles du métabolisme
 - 3.3. Les facteurs immunologiques
 - 3.4. Les aspects génétiques
 - 3.5. Les aspects neurologiques
 - 3.6. Les aspects biochimiques
 - Les facteurs biologiques
 - 3.7. Les facteurs environnementaux
4. Les signes cliniques
 - 4.1. Anomalies qualitatives des interactions sociales
 - 4.2. Anomalies de la communication
 - 4.3. Intérêts restreints, comportements répétitifs
 - 4.4. Autres signes cliniques
5. Les troubles associés à l'autisme
 - 5.1. Le retard mental
 - 5.2. L'épilepsie
 - 5.3. Problèmes moteurs
 - 5.4. Trouble de sommeil

- 5.5. Trouble de l'alimentation
- 5.6. Autres maladies ou syndromes
- 5.7. Déficits sensoriels
- 5.8. La mauvaise reconnaissance et expression des émotions
- 6. Les principes théories explicatives de TSA
 - 6.1. La théorie psychanalytique
 - 6.2. La théorie cognitive
 - 6.3. Les neurosciences
- 7. Les différents méthodes de la prise en charge
 - 7.1. La méthode ABA
 - 7.2. La méthode TEACCH
 - 7.3. La méthode PECS

Synthèse du premier chapitre

Chapitre II : le calcul

- 1. Définitions du calcul
 - Selon le dictionnaire de l'orthophonie
 - Selon Fayol
- 2. Le développement des compétences computationnelles
- 3. Les objectifs de l'apprentissage de calcul
- 4. Définition du calcul mental
 - 4.1. L'importance du calcul mental
- 5. Les théories de l'apprentissage de calcul
- 6. Le nombre : définition et usages
 - 6.1. Quantifier sans le nombre
 - 6.2. Utiliser le nombre pour quantifier
 - 6.3. Calculer
- 7. Le développement des représentations symboliques verbales
 - 7.1. Mots - nombre
 - 7.2. Comptage et dénombrement
- 8. le lien entre les différentes représentations du nombre
 - 8.1. transcodage
- 9. le calcul et les problèmes arithmétiques

Synthèse du deuxième chapitre

Chapitre III : Problématique et hypothèse

Partie pratique

Chapitre IV : Méthodologie de la recherche

Préambule

1. La pré enquête
2. La méthode de recherche
 - 2.1. La méthode descriptive
 - 2.1.2 L'étude de cas
3. Présentation les outils de la recherche
 - 3.1. L'entretien de recherche
 - 3.1.1. L'entretien semi directif
 - 3.1.2. Le guide d'entretien
 - 3.2. La batterie de Zareki-R
4. Présentation du lieu de la recherche
5. Présentation du groupe de la recherche
- 6..Déroulement de la recherche

Chapitre V : Présentation, analyse et discussion des hypothèses

Préambule

1. Présentation et analyse des résultats
 - 1.1. Présentation du premier cas
 - 1.1.1. Présentation et analyse et des entretiens du premier cas
 - 1.1.2. Présentation et analyse des résultats de la batterie ZAREKI du premier cas
 - 1.2.1. Présentation du deuxième cas
 - 1.2.2. Présentation et analyse des entretiens du premier cas
 - 1.2.3. Présentation et analyse des résultats de la batterie ZAREKI du deuxième cas
 - 1.3.1 Présentation du troisième cas
 - 1.3.2. Présentation et analyse des entretiens du troisième cas.
 - 1.3.3. Présentation et analyse des résultats de la batterie ZAREKI du troisième cas
 - 1.4.1. Présentation du quatrième cas
 - 1.4.2. Présentation et analyse des entretiens du quatrième cas
 - 1.4.3. Présentation et analyse des résultats de la batterie ZAREKI du quatrième cas

- Synthèse générales des cas

2. Discussion des hypothèses

Synthèse du quatrième chapitre

Conclusion

Liste bibliographique

Les annexes

Résumé

L'autisme est un trouble neuro-développemental qui affecte la manière dont une personne perçoit le monde et interagit avec les autres. Il se caractérise par des difficultés dans les interactions sociales, la communication et des comportements restreints et répétitifs.

Cette recherche est consacrée à l'évaluation des capacités de calcul chez les enfants atteints de spectre autistique, son objectif est de répondre à la question :Est-ce que les enfants atteints de spectre autistique (léger ou modéré) présentent des difficultés en calcul ?.Pour répondre à cette question, nous avons eu recours à la méthode descriptive.

Notre étude comporte 4 cas suivis au niveau de l'EHS psychiatrique de Oued Ghir Bejaia, et cela par le biais d'un entretien de recherche qui est destiné aux parents des enfants autistes ainsi que la Batterie ZAREKI-R qui nous a permis d'évaluer la capacité de calcul chez ces enfants.

Les résultats ont montré que ces enfants autistes ne présentent pas de difficultés en calcul.

Mot clés: Enfants ; TSA ; Capacités de calcul ; ZAREKI-R.

Summary

Autism is a neurodevelopmental condition which alters individual's perception of the world and their social interactions. This study investigates whether children with autism spectrum disorder (ASD), specifically those with mild or moderate symptoms, encounter challenges in mathematical calculations. Using a descriptive approach, we conducted research interviews with parents of autistic children, administering the ZAREKI-R Battery to assess calculation skills. Our results indicate that ASD children demonstrate proficiency in mathematical calculations.

Keywords: ASD Children; Calculation Skills; ZAREKI-R.