



UNIVERSITE PAUL SABATIER
FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE RANGUEIL
Institut de Formation en Psychomotricité

**Essai de rééducation des troubles visuo-spatiaux en
utilisant la pratique motrice et le vocabulaire
topologique adapté : étude du cas d'Alice**

Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'État de Psychomotricité

Juin 2013

MALMOND LAURA

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	4
---------------------------	---

PARTIE THEORIQUE :

I) <u>L'ORGANISATION SPATIALE</u>	7-15
A) <u>L'ESPACE, DU POINT DE VUE NEUROLOGIQUE ET DEVELOPPEMENTAL</u>	7-15
1) <u>Au niveau cortical : La vision</u>	7-10
1.1) Organisation des voies visuelles.....	7
1.2) L'organisation fonctionnelle des aires visuelles extra-striées.....	9
1.3) La voie du « Quoi ? » : la voie ventrale.....	9
1.4) La voie du « Où ? Comment ? » : la voie dorsale.....	10
2) <u>Dépendance et indépendance au champ perceptif</u>	10
3) <u>La perception : mouvement et perception de l'espace</u>	11
4) <u>Organisation motrice, mouvement et organisation spatiale</u>	12
5) <u>Le rôle du langage spatial dans le traitement spatial</u>	13
6) <u>La mémoire de travail et traitement de l'information visuo-spatiale</u>	14
7) <u>Représentation spatiale et cartes cognitives</u>	15
B) <u>CORPS, PENSEE, ET ESPACE</u>	16-23
1) <u>La connaissance et la représentation du corps comme espace</u>	16
2) <u>Espace de manipulation : espace juxta-corporel</u>	17
3) <u>Espace de locomotion : espace extra-corporel</u>	17
4) <u>Systèmes de référence et prise de repères:</u>	18-19
4.1) Les référentiels égocentriques.....	18
4.2) Le référentiel allocentrique.....	19
5) <u>Notion de décentration</u>	20
6) <u>Réversibilité et rotation mentale</u>	20
7) <u>Représentation de l'espace par l'abstraction et la symbolisation</u>	21
C) <u>LE LANGAGE SPATIAL</u>	22-25
1) <u>Définitions</u>	22
1.1) Les marqueurs spatiaux du langage.....	22
1.2) L'orientation des objets.....	23
1.3) Les liens entre le langage spatial et les capacités visuo-spatiales.....	23
2) <u>Évolution du langage spatial au cours du développement</u>	24
II) <u>TROUBLE DU SPECTRE AUTISTIQUE ET INCAPACITE D'APPRENTISSAGE NON VERBAL : UNE SEMIOLOGIE PARTICULIERE NECESSITANT UNE PRISE EN CHARGE ADAPTEE</u>	25-34

A) <u>DEFINITIONS</u>	26-29
1) <u>Les Troubles Envahissants du Développement</u>	26
2) <u>L'Incapacité d'Apprentissage Non-Verbal</u>	28
B) <u>LES POINTS COMMUNS ENTRE LES TSA ET LES IANV</u>	29-32
1) <u>Les troubles perceptivo-moteurs</u>	29
2) <u>Les troubles cognitifs et troubles des fonctions exécutives</u>	30
3) <u>Les troubles affectifs et comportementaux</u>	31
4) <u>Les troubles de la compétence sociale</u>	31
5) <u>Les troubles de la communication</u>	32
D) <u>LES PARTICULARITES DE CHAQUE PATHOLOGIE</u>	32- 34
1) <u>Incapacité d'Apprentissage Non Verbal</u>	32
2) <u>Trouble du spectre autistique</u>	33
C) <u>DIAGNOSTICS DIFFERENTIELS</u>	34-36
E) <u>SPECIFICITE DE LA CONDUITE A TENIR DANS LA PRISE EN CHARGE</u>	36-37
1) <u>Le cadre des séances</u>	36
2) <u>Les particularités des apprentissages</u>	37
III) <u>LA GENERALISATION D'APPRENTISSAGE</u>	38-39
A) <u>LA PRATIQUE MOTRICE POUR AIDER LES SUJETS IANV ET TSA A COMPRENDRE ET INTEGRER LE LANGAGE</u>	38-40
1) <u>Les différents types de pratiques favorisant l'apprentissage</u>	38
2) <u>L'imitation</u>	38
3) <u>Présentation des consignes</u>	39
B) <u>UTILISATION DU LANGAGE COMME SUPPORT DE LA PENSEE ET COMME AIDE A LA GENERALISATION</u>	39-41
1) <u>Le langage : support de la pensée</u>	40
2) <u>L'auto-instruction et le soliloque</u>	40
3) <u>Généralisation par le langage et la pratique motrice</u>	41
Conclusion de la partie théorique.....	41

PARTIE PRATIQUE :

I) <u>ETUDE DE CAS D'ALICE</u>	43-53
1) <u>Signes d'appel: le contexte scolaire</u>	43
2) <u>Le contexte familial</u>	44
3) <u>Les activités extra-scolaires</u>	44
4) <u>Antécédents médicaux et suivis médicaux</u>	44
5) <u>Bilan psychologique</u>	44
6) <u>Bilan aide éducative</u>	45
7) <u>Bilans psychomoteurs</u>	46

8) <u>Observations cliniques et prise en charge en psychomotricité</u>	47
9) <u>Diagnostiques différentiels et bilans complémentaires</u>	50
10) <u>Hypothèses diagnostiques</u>	51
II) <u>LES TESTS PSYCHOMOTEURS SUPPLEMENTAIRES</u>	53-57
1) <u>Création de trois outils</u>	53-55
1.1) Mesure de l'expression de termes topologiques.....	54
1.2) Mesure de la manipulation de termes topologiques.....	54
1.3) Mesure de la compréhension de consignes spatiales (consignes simples, complexes et multiples)	54
2) <u>Le choix des tests</u>	55-56
2.1) Les neufs points de Zazzo.....	55
2.2) Le Piaget-Head.....	55
2.3) Blocs de Corsi.....	56
2.4) Le Benton 3D	56
III) <u>ANALYSE DU BILAN PSYCHOMOTEUR COMPLEMENTAIRE</u>	56-61
1) <u>Analyse du vocabulaire spatial (expression, manipulation, compréhension)</u>	56-57
1.1) Mesure de l'expression de termes topologiques.....	56
1.2) Mesure de la manipulation de termes topologiques.....	57
1.3) Mesure de la compréhension des termes topologiques (consignes simples, complexes et multiples)	57
2) <u>Analyse des tests normés :</u>	57-62
2.1) Les neufs points de Zazzo.....	57
2.2) Le Piaget-Head.....	58
2.3) Blocs de Corsi.....	59
2.4) Le Benton 3D	60
IV) <u>PROPOSITION DE PRISE EN CHARGE</u>	61-68
1) <u>Cadre et organisation de la prise en charge en psychomotricité</u>	61
2) <u>Description des exercices</u>	62
3) <u>Domaines spatiaux travaillés dans un espace de manipulation :</u>	66
4) <u>Domaines spatiaux travaillés dans un espace de locomotion :</u>	67
5) <u>Organisation des séances : Protocole de prise en charge</u>	68
V) <u>L'EVOLUTION D'ALICE</u>	68-74
1) <u>Retest</u>	68
2) <u>Au cours de la prise en charge</u>	72
DISCUSSION et CRITIQUES	75
CONCLUSION	76
BIBLIOGRAPHIE	77-79
ANNEXES	80
Mesure du vocabulaire topologique.....	A-D
Organisation des séances : Protocole de la prise en charge.....	E-I
Apprendre à faire ses lacets.....	J
Consignes de « la pose spatiale » séance 5.....	K

INTRODUCTION :

Les capacités visuo-spatiales nous permettent d'organiser en un tout cohérent, l'espace dans lequel nous évoluons. Grâce à elles, nous sommes capables de nous orienter, de localiser dans l'espace des éléments que nous jugeons pertinents mais aussi d'orienter des objets, voire d'imaginer l'espace sans pour autant se déplacer à l'intérieur. Dans la vie quotidienne, nous nous reposons en permanence sur ces capacités : lire une carte, planifier un parcours en voiture, se repérer dans une ville ou un quartier inconnu, retrouver le chemin de son appartement, indiquer une direction à quelqu'un, et même faire ses lacets ! Nécessaires à notre évolution dans le milieu, les capacités visuo-spatiales reposent sur de nombreux processus neurologiques, sensoriels, moteurs et cognitifs qui se développent en expérimentant passivement puis activement l'espace. Cependant, les traitements que nous effectuons pour parvenir à un raisonnement spatial aboutit et construit, peuvent être perturbés par de nombreuses pathologies. C'est pourquoi, avant d'expliquer comment prendre en charge les troubles visuo-spatiaux, nous devons d'abord comprendre sur quoi ils reposent et quels sont les compétences à acquérir pour enfin pouvoir nous déplacer dans l'espace, et nous le représenter.

Ce mémoire est le fruit d'une réflexion autour du cas complexe d'Alice, sept ans et neuf mois, que j'ai rencontrée lors d'un stage en CMPP-SESSAD. Alice est une petite fille à la présentation particulière : amimique, elle s'exprime d'une voix chuchotée et présente des particularités comportementales dont les causes restent jusque là inconnues. Elle présente un retard intellectuel associé à des difficultés cognitives (mémoire de travail, flexibilité mentale, planification, vitesse de traitement,...). Actuellement, Alice possède d'importantes difficultés sur le plan visuo-spatial et visuo-constructif. Le langage n'est pas investi dans son aspect pragmatique, et le langage spatial est utilisé de façon stéréotypée, sans qu'Alice ne puisse vraiment y mettre de sens. L'accès à l'abstraction est dès lors compliqué voire impossible ce qui engendre également des difficultés d'adaptation chez cette petite fille.

Je me suis alors penchée sur les possibilités diagnostiques pouvant expliquer les troubles divers de cette petite fille afin d'adapter au mieux ma prise en charge. Ce mémoire est donc une étude de cas expliquant ma démarche clinique face à une petite fille présentant une intrication de troubles variés, rendant sa prise en charge psychomotrice complexe.

En travaillant sur la sémiologie des troubles d'Alice, je suis arrivée à deux diagnostics probables qui nécessitent un aménagement des séances et des apprentissages de façon particulière : Le trouble du spectre autistique et l'incapacité d'apprentissage non-verbal. Les apprentissages de cette petite fille étant menés par l'immuabilité et la répétition, le problème de la généralisation des apprentissages me posait également question.

Alice présentait alors une demande d'aide en géométrie, et voulait apprendre à faire ses

lacets. J'ai ainsi décidé de travailler sur ses difficultés visuo-spatiales, tant dans un espace de manipulation que dans un espace de locomotion. Le problème qui se posait alors, portait sur sa compréhension des différentes notions topologiques qui étaient jusque là, utilisés de façon rigide sans réelle compréhension de ce que je lui demandais. L'importance de la compréhension et de l'apprentissage du vocabulaire était alors nécessaire afin d'améliorer leurs utilisations dans des tâches visuo-spatiales.

Je suis donc partie du postulat suivant : La pratique motrice de différentes situations spatiales, en utilisant le vocabulaire adapté, permet d'ancrer ce vocabulaire et de le généraliser. En utilisant le levier de l'expérimentation motrice, puis de la pratique associée au langage spatial comme support de la pensée, nous devrions donc améliorer la compréhension du vocabulaire spatial. Une fois le vocabulaire spatial compris et maîtrisé, l'expérience motrice associée à l'utilisation du langage devrait permettre d'organiser la pensée d'Alice, et donc d'améliorer ses performances visuo-spatiales. Le but du travail en psychomotricité est donc basé sur l'apprentissage, la pratique et la généralisation du vocabulaire topologique/spatial. Plus Alice va expérimenter le vocabulaire spatial dans différentes conditions (espace de manipulation et espace de déplacement), plus elle l'ancrera et mieux elle pourra s'en servir dans des tâches où elle n'utilisait pas de mots. En travaillant sur l'utilisation répétée du langage spatial, on devrait donc améliorer les performances visuo-spatiales d'Alice.

Dans une partie théorique nous définirons les pré-requis nécessaires à la construction de l'organisation spatiale chez l'enfant. Nous aborderons également les notions et concepts fondamentaux dans le développement des capacités visuo-spatiales. Ensuite, nous aborderons la symptomatologie des troubles du spectre autistique et de l'incapacité d'apprentissage non-verbal afin de mieux cerner la problématique du diagnostic d'Alice. Enfin, nous aborderons les spécificités de la prise en charge de ces pathologies et les leviers thérapeutiques pertinents qui seront utilisés dans le protocole de soins en psychomotricité.

Dans une seconde partie, nous présenterons Alice, afin de comprendre l'intrication complexe de ses troubles. Nous aborderons ensuite le bilan psychomoteur complémentaire que je lui ai fait passer afin de mieux cerner ses difficultés et m'y adapter durant la prise en charge. Ensuite, nous aborderons la rééducation psychomotrice proposée à Alice sur une durée de 9 séances entre lesquelles s'intercalent des séances de groupe en escalade. Un retest sera effectué afin d'observer l'évolution de cette petite fille en fin de prise en charge.

Nous proposerons enfin une discussion critique sur le travail effectué et les résultats obtenus.

PARTIE THEORIQUE

I) L' ORGANISATION SPATIALE :

L'espace est une notion complexe qui renvoie à de nombreuses définitions. Dans le cadre de ce mémoire, nous nous intéresserons ici à l'organisation de l'espace de localisation. Percevoir l'espace suppose un traitement neurologique, cognitif et sensoriel complexe en lien avec l'expérimentation du milieu dans lequel nous évoluons. Au cours du développement, nous développons la capacité d'orienter notre corps, de comprendre et de désigner notre position par rapport à des repères choisis afin de nous situer dans l'espace. Peu à peu, nous construisons des représentations de l'espace en analysant les rapports que nous entretenons avec les objets/personnes de l'environnement et les rapports que ces éléments entretiennent entre eux. Nous devenons également capables de structurer l'espace grâce à des représentations mentales basées sur l'abstraction. Enfin, l'humain possède également la capacité particulière de coder verbalement et graphiquement les relations spatiales qu'il perçoit afin de symboliser ou décrire le réel. Toutes ces capacités reposent alors sur des mécanismes complexes qui, s'ils ne se développent pas correctement, rendent compliqués, voire impossible le traitement d'informations visuo-spatiales.

A) L'ESPACE DU POINT DE VUE NEUROLOGIQUE ET DEVELOPPEMENTAL

1) Au niveau cortical : La vision

La vision est un traitement sensoriel et nerveux complexe qui repose sur l'acuité visuelle (codage nerveux de la distribution spatiale des variations d'intensité lumineuse), la sensibilité aux contrastes, la vision des couleurs, l'accommodation, la perception des distances et de la profondeur ainsi que sur les mouvements oculaires. Les yeux comportent une composante optique qui focalise l'image visuelle sur les cellules réceptrices, et une composante nerveuse qui transforme l'image visuelle en potentiels d'action. Les variations d'intensité lumineuse et de longueur d'onde qui atteignent les récepteurs de l'œil sont organisées à différents niveaux du système visuel. (*Pêcheux, 1990*).

1.1) Organisation des voies visuelles

La lumière entre dans l'œil par la cornée, traverse l'humeur aqueuse, la pupille, le cristallin, l'humeur vitrée et la surface antérieure de la rétine avant d'atteindre les cellules photoréceptrices responsables de l'adaptation de la vision à la lumière et à l'obscurité par un mécanisme appelé la phototransduction (*Vander, 2009*). On trouve alors deux types de cellules photoréceptrices : les cônes qui ne répondent qu'aux lumières intenses et aux couleurs (majoritairement situés dans la

fovéa) et les bâtonnets qui sont extrêmement sensibles et qui répondent à de très faibles éclaircissements et aux contrastes (répartis dans toute la zone rétinienne). (Purves, 2005).

Les signaux lumineux sont convertis en potentiels d'action par l'interaction des cellules photoréceptrices avec les cellules bipolaires et avec les cellules ganglionnaires. Les différentes caractéristiques de l'image visuelle sont transmises le long des voies nerveuses visuelles. Les cellules rétinienne se prolongent dans le nerf optique (IIème paire de nerfs crâniens).

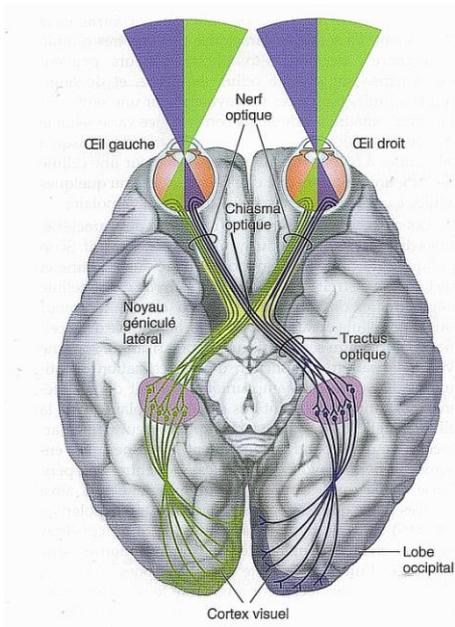


Fig. 7-29
Voies visuelles en coupe transversale, vues du dessus.

¹Ensuite, les deux nerfs optiques se rejoignent pour former le chiasma optique. A cet endroit, les fibres optiques nasales traverseront la ligne médiane et chemineront dans les tractus optiques vers le coté opposé du cerveau (controlatéral), alors que les voies optiques temporales ne traverseront pas la ligne médiane et chemineront dans le tractus optique homolatéral. Chaque hémisphère cérébral se retrouvera alors avec des informations provenant des deux yeux simultanément. (Vander, 2009).

Les fibres du nerf optique se projettent dans différentes structures de l'encéphale, passant par les deux noyaux géniculés latéraux du thalamus, où l'information traitée sera monoculaire. De nombreux neurones du corps géniculé latéral reçoivent des afférences du tronc cérébral (formation réticulée)

et du cortex cérébral dans le but de contrôler la transmission d'information de la rétine vers le cortex visuel. (Vander, 2009). Les cellules des voies visuelles créent une représentation spatiale et temporelle de l'activité électrique en s'occupant de traiter l'information sur les formes, le contraste, le mouvement et la couleur, mais elles ne forment pas d'image dans le cerveau.

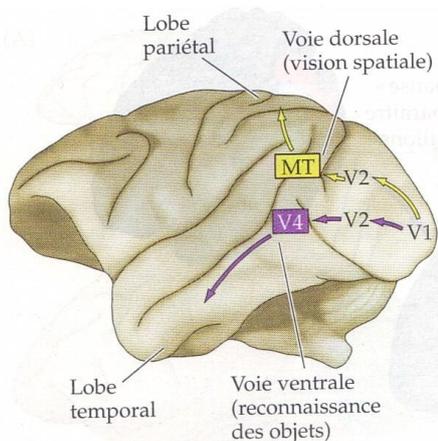
Les différentes caractéristiques de l'information visuelle sont transportées dans des voies parallèles mais sont traitées simultanément par le cortex cérébral avant d'être réintégrées pour produire la sensation consciente de la vision et les perceptions associées. (Vander, 2009). Le cortex visuel primaire ou cortex strié (Aire 17 ou V1) se situe dans le lobe occipital. C'est la voie géniculostriée qui est à l'origine de la perception visuelle consciente. Le cortex visuel primaire se compose, majoritairement, de neurones qui répondent préférentiellement à une orientation particulière d'un stimulus, mais ne suffisent pas à créer une représentation fidèle de l'image originellement vue. (Purves, 2005). Le cortex strié est divisé en six couches (elles-mêmes divisées en sous-couches) qui diffèrent par leurs densités cellulaires ainsi que par la morphologie et les

¹ Illustration in : Vander, A. J., Sherman, J. H., & Luciano, D. S. (2009). *Physiologie humaine: les mécanismes du fonctionnement de l'organisme*. Widmaier, E. P., Raff, H. & Strang, K. T. (5ème Ed.). Maloine, pp 242.

connexions qu'on retrouve entre ces cellules. Les axones provenant du corps géniculé latéral se terminent principalement dans la couche 4 du cortex strié sur les colonnes de dominance oculaire, où l'information est encore traitée séparément pour l'œil droit et pour l'œil gauche. En dehors de la couche 4, la majorité des neurones sont binoculaires et les afférences provenant des deux yeux convergent afin de créer la sensation de profondeur et de relief nécessaire afin d'appréhender l'espace. (Purves, 2005).

1.2) L'organisation fonctionnelle des aires visuelles extra-striées

Des travaux anatomiques ont amené à la découverte d'une multitude d'aires participant au traitement de l'information visuelle dans les lobes occipitaux, pariétaux et temporaux. Ces aires contiennent une « carte de l'espace visuel » dont l'activation dépend majoritairement de l'activation du cortex visuel primaire. (Purves, 2005).



L'aire temporale moyenne (MT ou V5) contient des neurones répondant sélectivement à la direction du déplacement. Toute affection de cette zone provoque une impossibilité ou une difficulté à percevoir le mouvement, malgré une intégrité du système visuel par ailleurs. En revanche, les neurones de l'aire V4 répondent sélectivement à la couleur d'un stimulus indépendamment de la direction de son déplacement. (Purves, 2005).

Figure 12.18

Les aires du cortex extra-strié sont organisées en deux systèmes de traitement séparés qui distribuent respectivement leurs informations vers les cortex associatifs du lobe temporal (voie ventrale) et du lobe pariétal (voie dorsale). (Purves, 2005)².

1.3) La voie du « Quoi » : la voie ventrale

Au niveau physiologique, ce faisceau longitudinal inférieur comprend les fibres neuronales qui partent de l'aire V4 du cortex strié et qui se terminent dans la partie inférieure du lobe temporal. La voie ventrale aussi appelée occipito-temporale (« voie du quoi ? »). Elle est impliquée dans la vision des formes, dans la connaissance/reconnaissance des objets et de leur texture. (Wallentin, 2010). Aux niveaux les plus élevés de cette voie, on trouve des neurones qui répondent préférentiellement aux visages et aux objets. (Purves, 2005). Cette voie permet une analyse fonctionnelle ainsi qu'une représentation sémantique de l'objet.

² Illustration in : Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A. S., McNamara, J. O., & White, L. E. (2011) : *Neurosciences*. De Boeck. P 310

Cette voie permet également, grâce à une conceptualisation linguistique (système lexico-sémantique), la reconnaissance de l'objet, sa dénomination et sa catégorisation afin d'en déduire sa finalité. Cette voie permettrait alors à un stimulus auditivo-verbal, d'activer le système lexico-sémantique de la voie ventrale dans le but d'activer un engramme moteur. L'engramme moteur correspond à une unité/représentation où le geste est codé (sans langage, ni représentation de la finalité) dans une zone du cortex pariétal postérieur, à la jonction entre la voie dorsale et la voie ventrale. L'information serait ensuite relayée à la voie dorsale qui effectuerait un codage égocentrique afin de générer le programme moteur adapté. (*Buxbaum, in Soppelsa, 2013*).

1.4) La voie du « Où ? Comment ? » : la voie dorsale

La voie dorsale comprend l'aire MT et part du cortex strié au lobe pariétal postérieur. (*Purves, D. 2005*). D'après les observations physiologiques, on sait que le système dorsal implique des régions du cortex pré-moteur (telles que le champ oculaire frontal, impliqué dans les mouvements volontaires des yeux) et des régions du cortex temporal (*Wallentin, 2010*). La voie dorsale, aussi appelée occipito-pariétale est spécialisée dans le traitement des aspects spatiaux de la vision tels que, l'analyse du mouvement et les emplacements et déplacements des objets. Les neurones de la voie dorsale répondent préférentiellement à la direction ou à la vitesse d'un mouvement. (*Purves, 2005*).

La voie dorsale permet alors d'analyser la configuration spatiale des objets de l'environnement. Ainsi, le même réseau d'aires cérébrales sous-tend l'attention spatiale et la mémoire de travail chez les humains, ainsi que la réactualisation spatiale lors d'un déplacement de soi-même. Le système de coordonnées rétiniennes élémentaires est donc intégré par des zones définies du cortex cérébral et doit être mis en parallèle avec les notions de référentiels égocentrique et allocentriques. (*Wallentin, 2010*).

La voie dorsale effectue ainsi un codage égocentrique, en direct, du positionnement de la main par rapport à la structure de l'objet. C'est la voie adaptative du mouvement. Elle intervient dans le traitement des stimuli visuels et auditivo-verbaux. Elle serait selon le modèle de Buxbaum (2001), à l'origine d'un double codage égocentrique permettant de générer un programme moteur. Le premier système de codage, extrinsèque, effectuerait un codage spatial en lien avec la topographie de l'œil via l'aire pariétale FEF (Frontal Eye Fit). La FEF est une zone où chaque neurone est en lien avec une cellule rétinienne. La position spatiale de l'objet est alors reconstruite en fonction de l'image de l'objet sur la rétine et de la position de l'œil dans l'orbite. Le second codage, intrinsèque est effectué par des neurones bimodaux d'une autre petite zone pariétale : la LIP (Latéral inter-pariétal), aussi appelé circuit somato-sensoriel. Cette zone traite à la fois les informations d'origine visuelle et tactile. Pour que ces neurones soient activés, les stimuli doivent être présents à une distance proche de l'individu. L'objet ainsi saisi est intégré au schéma corporel dans un espace péri-personnel comme un prolongement du corps. (*Buxbaum, in Soppelsa, 2013*).

2) Dépendance et indépendance au champ perceptif

La dépendance et l'indépendance à l'égard du champ perceptif sont des processus de traitements perceptifs inconscients qui influent sur le fonctionnement cognitif de l'individu. Ils correspondent à l'aptitude à structurer et à déstructurer l'environnement de façon analytique ou globale. (*Witkin, in Albaret, 2012-2013*). En fonction des tâches cognitives, les sujets mettent alors en jeu des procédures différentes qui sont en rapport avec des conduites plus générales, renvoyant à l'ensemble de leur personnalité. (*Ohlmann, 1981*).

La dépendance au champ perceptif correspond à un traitement de l'information globale et diffuse. Les individus dépendants du champ privilégient ainsi les informations d'origine visuelle et dépendent de ce qu'ils voient. Ils sont de ce fait plus sensibles aux illusions perceptives et commettent plus d'erreurs dans des tâches de conflits perceptifs, et en cas d'informations non congruentes. (*Albaret, 2012-2013*). Si cette dépendance se généralise, on parlera alors de dépendance au « champ externe », soit de dépendance aux informations extéroceptives. Ces individus seront alors sensibles aux caractéristiques du champ externe et auront des difficultés à structurer et restructurer ce dernier à partir d'informations proprioceptives. (*Ohlmann, 1981*).

L'indépendance au champ perceptif correspond à un traitement analytique de l'information. Cela signifie que l'individu est capable de prendre de la distance vis-à-vis de ce qu'il perçoit en privilégiant les informations d'origines internes (proprioceptives majoritairement). Les individus indépendants au champ, sont de ce fait plus aptes à dissocier le soi du non soi et font preuve d'une plus grande flexibilité mentale. Ils feront moins d'erreurs dans des tâches de conflit perceptif (non congruence de la vision avec la posture notamment), car ils se baseront majoritairement sur leurs informations internes en négligeant les informations d'origine visuelle. Ils seront alors plus aptes à structurer et déstructurer les informations et le champ externe, ce qui n'entraînera pas systématiquement de meilleures performances sur le plan perceptif. (*Ohlmann, 1981*).

3) La perception : mouvement et perception de l'espace

Différents mécanismes sont à l'origine de la perception des objets. A la naissance, les bébés ne perçoivent que les forts contrastes présents à une faible distance. Dès les premières semaines de vie, on notera des progrès majeurs dans le domaine perceptif. En effet, la perception des couleurs se met très vite en place permettant au nourrisson de distinguer des surfaces de brillance égales mais aussi les objets bidimensionnels des objets tridimensionnels. (*Pêcheux, 1990*).

Parmi les aspects élémentaires de la perception spatiale des objets, la profondeur et le mouvement sont des notions fondamentales. Sans percevoir la profondeur nous n'aurions pas accès à la perception d'objets en trois dimensions. La perception du mouvement des objets du monde extérieur est un mécanisme adaptatif nécessaire à la survie. Ainsi quand un objet se rapproche d'un observateur, son image s'agrandit ce qui provoque une puissante illusion de

danger de collision. Les nourrissons réagissent de façon précoce à ce phénomène en repoussant la tête en arrière et en interposant leurs bras entre la cible et leur visage. La localisation des points corporels est également importante dans le mouvement. Les muscles oculaires sont le siège d'afférences proprioceptives. Pour chaque mouvement, l'ordre et les conséquences de ce dernier sont codés et copiés (copie d'efférence) dans notre système nerveux central. (*Von Helmholtz 19^{ème} in Albaret, 2013*). Lorsque le mouvement est programmé et rapide (schéma de rappel), mouvement balistique par exemple, aucune correction ne pourra être effectuée. En revanche, lorsque le mouvement est lent (schéma de reconnaissance) il y aura une comparaison avec la copie d'efférence pour permettre un réajustement par feedback du mouvement. (*Schmidt in Albaret, 2013*).

De plus, le système perceptivo-moteur, concerne les activités de manipulation agissant sur l'espace de l'objet lui même. Les informations perceptives extraites permettent alors l'identification et la reconnaissance des objets et des formes spatiales (*Paillard, 1971*). La perception de l'espace résulte ainsi de trois opérations : La première correspond à la constitution d'une carte visuelle centrée sur les coordonnées rétinienne. La seconde correspond à la mise en accord avec notre corps c'est-à-dire notre référence égocentrique. Enfin, la troisième correspond à la sélection perceptive que nous faisons en fonction de notre attention visuelle.

4) Organisation motrice, mouvement et organisation spatiale

Dans les trois premiers mois de la vie, la motricité de l'enfant sera limitée par une rigidité des membres et une hypotonie de l'axe du tronc. La maturation nerveuse de l'enfant, qui suit les lois de développement dans le sens céphalo-caudal (de la tête au pied) et proximo-distal (du tronc vers les membres), va permettre au bébé de contrôler son tonus axial afin de pouvoir dégager ses membres afin de les utiliser. Progressivement, l'enfant passera ainsi d'une motricité réflexe à une motricité dirigée, de plus en plus précise et orientée vers un but. La motricité de l'enfant se développe en lien étroit avec la vision, l'audition, la proprioception (sensibilité au mouvement, du corps entier ou d'une partie du corps) et la kinesthésie (capacité à discriminer la position des parties du corps, la direction, l'amplitude et la vitesse des mouvements qu'ils soient passifs ou actifs). L'expérimentation et la stimulation de ces différents sens, participent activement à l'organisation motrice et spatiale de l'enfant. (*Pêcheux, 1990*).

Le mouvement est une activité de l'organisme qui se déroule dans un espace qui lui est extérieur. Ainsi, de nombreux auteurs s'accordent pour reconnaître le rôle capital du mouvement actif dans l'organisation de l'espace (*Pêcheux, 1990*). Entre 15 et 18 mois, le contrôle postural, la préhension et la marche se mettent en place. De 18 mois à 6-7 ans, les mouvements se perfectionnent et gagnent en souplesse, précision et rapidité. Ils se différencient alors pour s'adapter à l'environnement. Effectuer le mouvement devient alors de moins en moins coûteux. Dès 7 ans, on peut observer des réalisations motrices très spécialisées (sportives notamment).

La maîtrise des déplacements est un facteur important, qui provoque des changements perceptifs, cognitifs et émotionnels. Ainsi, au début de la vie, l'information perceptive et sensorielle traitée, sert à connaître le corps et le mouvement. Ce n'est que lorsqu'un certain niveau d'automatisation et de programmation est atteint, que les mouvements pourront être adaptés précisément à l'environnement. C'est donc l'utilisation de l'espace du corps et la connaissance du schéma corporel qui aident à l'utilisation du mouvement pour connaître et explorer l'environnement extra-corporel.

De plus, tout mouvement s'inscrit dans une posture et cette dernière joue un rôle déterminant dans l'émergence des performances spatiales (préhension, lecture, écriture). (*Paillard, 1971*). Automatiser des gestes aux conséquences spatiales, est dès lors, le fruit d'un apprentissage plus ou moins long et pénible. En effet, les facteurs cognitifs organisent et désorganisent momentanément la performance motrice pour la reconstruire ensuite, créant ainsi des périodes de « transitions ».

Au cours du développement, les enfants passent d'un espace centré sur eux même, pour passer à un espace extérieur par un phénomène appelé la décentration. L'expérimentation et la pratique motrice dans un espace extra-corporel fournit alors des indications sur les caractéristiques spatiales du mouvement. En fonction de leurs réussites et de leurs échecs, les enfants construisent ainsi des représentations spatiales. Ces représentations mentales sont issues d'un codage d'informations stables et cohérentes à un moment précis du développement. Ultérieurement, elles permettent le stockage et la réutilisation du mouvement ultérieurement. (*Pêcheux, 1990*). Le codage peut alors se faire de façon concrète (imitation et répétition par exemple) ou abstraite (par le langage notamment).

5) Le rôle du langage spatial dans le traitement spatial

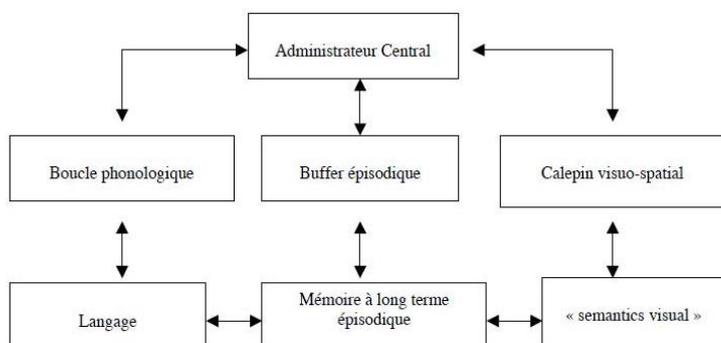
L'attention conjointe, prémisses du langage, permet à l'enfant de comprendre l'intentionnalité de la communication. Ainsi, l'enfant apprend à intégrer que l'orientation du regard d'autrui peut être porteuse de sens. Dans ce cas, la capacité à suivre le regard d'autrui pour comprendre qu'il observe quelque chose porteur d'intérêt va aider l'enfant dans l'apprentissage des liens entre un énoncé (information auditive) et son sens (information visuelle) tout en étant en étroite collaboration avec le développement de la perception. (*Wallentin, 2010*). Le langage se développe entre 12 et 24 mois de façon spectaculaire et les enfants apprennent à associer des sons/mots avec le sens commun dont ils sont porteurs. Cependant, ce n'est que bien plus tard que l'enfant sera capable d'extraire seul, le sens d'un énoncé de son contexte linguistique. (*Wallentin, 2010*).

Wallentin (2010) a ainsi émis l'hypothèse que les régions du cerveau impliquées dans le traitement spatial non linguistique joueraient un rôle dans le traitement du langage spatial. Il nommera cette théorie « hypothèse de recouvrement des systèmes » (*overlapping systems hypothesis*). Une étude menée sur des sujets souffrants du syndrome de Williams a servi à

démontrer l'existence d'une interdépendance des systèmes spatiaux linguistiques et non linguistiques. Les personnes atteintes du syndrome de Williams présentent des troubles des apprentissages légers à modérés. Leurs capacités visuo-spatiales sont déficitaires et s'accompagnent d'un langage spatial plus pauvre que celui d'enfants au quotient intellectuel comparable (contrairement au langage non spatial qui ne semble pas être affecté par cette pathologie). Ces observations suggèrent alors que « *les déficiences portant sur la perception spatiale ont des répercussions sur la capacité linguistique à gérer le domaine sémantique associé* ». (Wallentin, 2010). Une autre étude a été menée sur une population saine afin d'étudier l'implication de la voie dorsale dans le traitement des stimuli linguistiques au sein d'une tâche de mémoire de travail. Les résultats montrent que la zone du cortex pariétal postérieur et le champ oculaire frontal sont activés dans le traitement d'information spatiale linguistique et non linguistique, égocentrique et allocentrique. Cela suggère alors que ces régions cérébrales seraient impliquées dans la construction des représentations spatiales à partir de données visuelles ou linguistiques. (Wallentin, 2010). Le langage spatial jouerait de ce fait un rôle dans le traitement spatial en lien avec la mémoire de travail.

6) La mémoire de travail et traitement de l'information visuo-spatiale

La mémoire de travail est un processus conscient et dynamique du traitement de l'information. Elle se compose de plusieurs sous-systèmes qui sont responsables du maintien temporaire (en mémoire à court terme) et de la manipulation de l'information, pendant la réalisation de tâches cognitives diverses. (Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006). Plusieurs sous-systèmes gèrent alors la sélection des informations utiles, l'inhibition des informations non pertinentes et la coordination des feedbacks en même temps que le traitement des informations. La mémoire de travail est impliquée dans des tâches cognitives diverses et participe à la compréhension et l'apprentissage. Elle reste cependant limitée par nos capacités attentionnelles, et nos capacités à distribuer ces ressources attentionnelles malgré les interférences présentes dans l'environnement.



Modèle de Baddeley & al., 2000.

³A ce jour, pour rendre compte du traitement de l'information visuo-spatiale, l'hypothèse dominante est celle du modèle de Baddeley et Hitch (1974, in Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006), qui renvoie aux modèles structuralistes de la mémoire. Selon ce modèle théorique, la mémoire de travail engloberait la mémorisation et le

³ Schéma mémoire de travail in : Baddeley, A. (1992). Working memory. Science. 31, 255 (5044). 556-559

traitement des informations visuelles (descriptives) et spatiales (localisation). Ce modèle est composé d'un administrateur central, responsable de la régulation et du contrôle des ressources et des informations (via la mémoire à long terme et le contrôle attentionnel). Deux systèmes « esclaves » permettent le stockage de l'information : la boucle phonologique (stockage d'informations verbales) et le calepin visuo-spatial (manipulation des représentations visuelles et spatiales). La quatrième composante rajoutée en 2000 par Baddeley, est le buffer épisodique. Il s'occupe de récupérer différents types d'informations, parfois plusieurs en même temps, afin de les consolider et de faire des liens entre les différents sous-systèmes. (Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006).

Une étude d'Alloway and al. (2006) montre également une corrélation très élevée entre la mémoire de travail verbale et la mémoire de travail visuo-spatiale (et ce dès l'âge de cinq ans). Cette information est intéressante à prendre en compte dans la prise en charge des troubles visuo-spatiaux (Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006). Par exemple, lors de tâche d'analyse de positions à imiter, les capacités de stockage en mémoire de travail sont trop courtes donc la linguistique entre en jeu pour aider la représentation et la reproduction du geste.

7) Représentation spatiale et cartes cognitives :

La représentation spatiale correspond à la capacité de traiter l'information spatiale afin de s'orienter dans l'environnement. Les informations présentes dans le milieu doivent être ordonnées pour pouvoir s'orienter dans l'espace sans se perdre. En effet lorsque nous sommes perdus, notre sentiment d'insécurité augmente et nous sommes obligés d'explorer l'espace de façon qualitative (en prenant en compte les objets présents dans l'espace) et/ou de façon spatiale (en tenant compte des emplacements que l'on peut lier entre eux). (Albaret, 2012-2013). La représentation spatiale repose alors sur trois pré-requis : le traitement cognitif de l'environnement (connaissance individuelle d'un environnement spécifique), l'abstraction spatiale (capacité à manipuler des notions spatiales abstraites comme les relations topologiques) et la capacité à se représenter l'espace sous forme de cartes cognitives. (Pierre & Soppelsa, 1998).

Le terme de « carte cognitive » a été proposé par Tolman en 1948 afin de rendre compte des capacités montrées par des rats pour se repérer dans un espace labyrinthique sans aucun repère saillant. En 1973, Downs et Stea (in *Pêcheux, 1990, p 128*) définissent la mise en carte cognitive comme « un processus composé d'un ensemble de transformations psychologiques, par lesquels un individu acquiert, code, stocke, rappelle et décode l'information concernant les places relatives et les caractéristiques de son environnement ». En 1978, O'Keefe et Nadel (in *Pêcheux, 1990*) opposent deux formes d'organisation de l'espace : le système taxique et le système de cartes cognitives. Le système taxique élabore des itinéraires où l'individu se déplace de proche en proche en construisant une représentation de ses déplacements de façon égocentrique (liée à son corps et à ses mouvements). La difficulté de ce genre de représentation se retrouve lorsqu'on doit

effectuer le déplacement à l'envers. Le système de carte cognitive construit quant à lui, une représentation simplifiée de l'espace global, de façon absolue et allocentrique. Ce système utilise alors des repères extérieurs à l'individu qui forment une configuration spatiale particulière.

B) CORPS, PENSÉE ET ESPACE

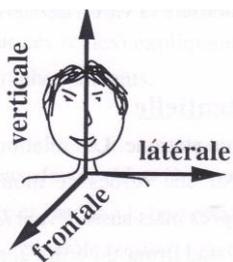
1) La connaissance et la représentation du corps comme espace

A la naissance, la majorité des systèmes sensoriels sont fonctionnels et certains continueront à se développer avec la maturation neurologique de l'enfant. Percevoir son corps dans l'espace repose sur plusieurs sens : la motricité, la perception, les sensations kinesthésiques, la proprioception, la vision et le système vestibulaire. (Noack, 2010-2011). La capacité à se représenter son corps comme espace (non consciemment ou consciemment) repose alors sur plusieurs fondements :

Dans un premier temps, les référentiels utilisés sont égocentriques. Automatiques et inconscients, ces référentiels répondent au concept de schéma corporel. Les référentiels égocentriques permettent de transformer les coordonnées de l'image rétinienne de l'objet, en coordonnées centrées sur le corps. Ils permettent ainsi de programmer le mouvement d'atteinte de l'objet. (Soppelsa, 2013).

Dans un second temps, l'enfant prend conscience de la configuration spatiale de son corps. Cette conscience est indépendante des afférences sensorielles (il n'y a pas besoin de sentir toutes les parties de son corps pour savoir qu'on les possède). Cette représentation est linguistique. La connaissance du corps devient alors une entité cognitive et consciente. (Soppelsa, 2013).

Ce n'est qu'ensuite, que l'enfant acquiert une connaissance topographique précise de la configuration spatiale des différentes parties du corps. Elle permet de nommer et de localiser précisément des parties du corps (sur soi, sur autrui ou sur un dessin) montrées (sur soi, sur autrui ou sur un dessin) ou sur consigne verbale. Notons néanmoins que ces connaissances topographiques et linguistiques du corps sont totalement indépendantes de la réalité corporelle) et des sensations. Il s'agit d'une connaissance scolaire/éducative qui n'est pas en lien avec la notion de schéma corporel. (Soppelsa, 2013).



Etre capable de localiser des points de son corps se développe conjointement avec la capacité à utiliser son corps pour s'orienter et se déplacer. Le corps humain est composé d'un système d'axes fondamentaux dans les phénomènes d'orientation. On notera ainsi l'axe latéral (ou médian) qui réfère aux côtés symétriques du corps, l'axe frontal qui sera donné par différentes fonctions du corps (l'orientation du regard notamment) et l'axe vertical (céphalo-caudal) exprimé par la gravité qui pourra être repéré en position debout. Chaque individu possède donc son propre système d'axes qui définissent l'orientation intrinsèque du corps.

(Aurisset, 1997).⁴

2) Espace de manipulation : espace juxta-corporel

L'appréhension de l'espace est en lien avec la maturation neurophysiologique et avec les pratiques sociales visant à encadrer les expériences spatiales de l'enfant. Le nourrisson ne pouvant se déplacer de façon active, l'espace de manipulation est donc le premier à être investi. C'est dans cet espace que se dérouleront les premiers comportements dirigés, les réflexes d'orientation primaires et les premières coordinations oculo-manuelles. Dès le début de la vie, le nourrisson limité par sa motricité montre des comportements coordonnés visant à manipuler des objets dans un espace proche ainsi que des comportements d'orientation, en fonction d'un stimulus sonore ou visuel. Si dès les premiers jours, le nourrisson est sensible à des caractéristiques spatiales, rien cependant ne permet de savoir si le bébé attribue ces sensations à lui-même ou à des objets extérieurs. En grandissant, les enfants perfectionnent leur motricité, leurs connaissances sur le monde et leurs compétences spatiales. Au quotidien, ainsi qu'à l'école, l'espace de manipulation sera alors très investi notamment dans des tâches graphiques (dessin, écriture...), mais aussi dans des tâches créatives (arts plastiques...) et cognitivo-spatiales (géométrie, géographie...). (Pêcheux, 1990).

3) Espace de locomotion : espace extra-corporel

L'espace extra-corporel est celui de la vision lointaine, de la locomotion et de l'audition. Il fait appel à la visée, au pointage, à l'investigation et à l'expérimentation. Avec l'acquisition de la marche, l'enfant va avoir accès à un espace beaucoup plus vaste que l'espace de manipulation : l'espace de locomotion. Le déplacement constitue une expérience motrice et sensorielle, en lien avec la mémoire, qui permet de comprendre l'organisation spatiale du milieu. (Viader, Eustache & Lechevalier, 2000). Pour être représenté, l'espace doit être expérimenté car en nous déplaçant, nous modifions simultanément notre perception de l'environnement.

Ainsi, pour permettre l'orientation dans le milieu, l'espace de locomotion doit être stimulé, expérimenté passivement et activement, et enfin construit cognitivement. A 18 mois, l'enfant est capable de mémoriser et de reconnaître des lieux isolés. A 2-3 ans, Il peut anticiper les lieux à venir qu'il connaît en créant des contingences spatiales et temporelles, grâce à une reconnaissance de proche en proche des lieux. Vers 3-4 ans, l'enfant possède une connaissance topologique de l'espace basée sur des rapports de voisinages (plus ou moins proches) ainsi que sur des rapports de continuité (les éléments se touchent). Ici, les lieux et les repères s'enchaînent

4

Illustration in : Aurisset, J., C. (1997). « Sémantique des relations spatiales et interaction langage-vision : une contribution à l'intégration des facteurs fonctionnels et pragmatiques pour une interface multimodale ». Thèse en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'université Paul Sabatier, spécialité : informatique. Université Paul Sabatier, Toulouse. P 25

dans un ordre chronologique. A 4-5 ans, l'enfant marche de façon complètement autonome ce qui lui permet de libérer de l'attention pour anticiper ce qu'il va voir, et comment revenir en arrière en se servant de repères. Autour de 5-6 ans, l'enfant dans le milieu construit, intègre des routes sensorimotrices et apprend à connaître ce qui se passe dans l'espace. Entre 5 et 8 ans, l'enfant teste l'ordre des chemins et l'organisation du milieu, en se déplaçant de proche en proche. Entre 6 et 8 ans, il est capable de faire des inférences dans l'espace et de se représenter l'espace sous forme de cartes cognitives. L'enfant est ainsi capable de se décentrer spatialement et de manier ses référentiels pour changer de perspective. Ce n'est que vers 11-12 ans qu'il sera capable d'imaginer l'espace sans s'y déplacer dedans. (Noack, 2010).

4) Systèmes de référence et prises de repères

Le terme de représentation spatiale sous-tend l'accès à une représentation mentale de l'espace mais aussi à des processus internes qui permettent de manipuler l'information spatiale. Au départ, l'enfant n'encode que les relations existant entre lui et un objet. Il prend en compte des référentiels fixes, dans lesquels les points de repères jouent le rôle de points d'ancrage autour desquels toute relation spatiale est organisée. Puis en se déplaçant dans l'espace, les relations entre les objets se complexifient et changent. L'enfant se retrouve obligé d'actualiser ses points de repères au fur et à mesure qu'il se déplace. Au cours du développement, deux types de référentiels sont donc utilisés : le référentiel égocentrique et le référentiel allocentrique. Le système sensorimoteur repose sur la constitution de référentiels égocentriques et allocentriques, qui fonctionnant ensemble ou séparément, effectuent une mise à jour continue de notre « cartographie » extracorporelle. Le but de ces systèmes est de permettre la prise de repères et la construction d'un « *espace des lieux* » dans lequel les objets sont identifiés et localisés en tant que cible de l'action (Paillard. 1991).

4.1) Les référentiels égocentriques

Le référentiel égocentrique est un système de centration de l'espace sur son corps qui correspond à la capacité à « *utiliser son propre corps comme point de référence de toute relation spatiale* ». (Pierre & Soppelsa 1998, p 206). Ainsi, les différents points du corps sont utilisés comme référence pour orienter son corps ou une partie du corps, pour localiser des points de l'espace environnant, mais aussi pour localiser des points de l'espace corporel. Toute partie du corps peut ainsi servir de référentiel égocentrique en fonction des situations. Au cours du mouvement, le référentiel égocentrique se modifie et s'actualise en temps réel. L'individu en mouvement passera alors d'une perception à une autre. (Albaret, 2013).

Les travaux Pick et Warren en 1970 (in Albaret, 2013) ont permis de mettre en évidence l'existence de plusieurs référentiels égocentriques. Parmi eux, on trouve le référentiel rétinien. La rétine possède un référentiel des localisations visuelles permettant une représentation

rétinotopique de l'espace visuel. Si l'œil est fixe, le référentiel égocentrique utilisé est rétinotopique. Cependant, pour que le référentiel égocentrique soit fonctionnel, il faut qu'il s'appuie sur une partie du corps qui reste immobile. Ainsi, si l'œil se déplace et que la tête est immobile, c'est la tête qui devient le nouveau référentiel.

Les référentiels égocentriques permettent ainsi de sélectionner dans l'espace des repères implicites (repères de route). Ces repères relèvent de la mémoire sensorielle incidente et sont de puissants indices liés au défilement visuel et sensitif lors du déplacement. Ils permettent de confirmer qu'on se trouve dans un lieu familier mais sont difficiles à transmettre verbalement.

4.2) Le référentiel allocentrique

Le référentiel allocentrique correspond à l'utilisation de points de l'environnement extérieur afin d'encoder une relation spatiale. Ce type de référentiel sous-tend une capacité de décentration (Pierre & Soppelsa, 1998). Deux régions corticales semblent être impliquées dans l'obtention d'un référentiel allocentrique efficace : le champ oculaire frontal bilatéral (FEF) et une région latéralisée à gauche du cortex pariétal postérieur. (Wallentin, 2010).

Selon Acedolo (1981, in Pierre & Soppelsa, 1998) dès 6 mois, l'enfant est capable d'utiliser un référentiel allocentrique si le repère est saillant et direct. On notera alors plusieurs étapes dans la prise en compte du déplacement. A 16 mois, l'intégration du déplacement est possible en circonstances passives (déplacements en poussette, dans les bras...). Ce n'est que vers l'âge de quatre ans que l'enfant pourra intégrer un déplacement grâce à ses mouvements actifs. Cependant, il restera en difficulté pour comprendre les changements de positions. En effet, l'intégration totale du déplacement n'est effective qu'à 6 ans. A cet âge, les points d'ancrage sont perçus comme indépendants et se coordonnent les uns aux autres.

Le référentiel allocentrique permet de sélectionner des repères explicites dans l'environnement. Les repères de décisions, plus ou moins marqués sensoriellement, sont sélectionnés volontairement dans un milieu ambigu et correspondent à des points précis de changements d'orientation. Ces repères sont à la fois codés par les référentiels égocentriques et allocentriques. Les repères de trajectoires quant à eux ne sont codés que par le référentiel allocentrique. Ils sont sélectionnés volontairement à l'extérieur du milieu dans lequel on se déplace et permettent de constituer un cadre de référence pour se situer de façon globale. (Noack, 2010).

5) Notion de décentration

La décentration correspond à la capacité de comprendre l'existence d'un autre point de vue que le sien. Cette capacité permet de comprendre que si autrui est à une place différente de la mienne, il ne verra pas la même chose que moi. Au début décrit par Piaget, ce concept à la fois social et spatial sera repris par de nombreux auteurs. Pour Piaget, l'enfant de 2 à 6 ans possède une activité représentative égocentrique, ce qui signifie qu'il déforme les rapports de l'espace

selon son propre point de vue, sans tenir compte de celui d'autrui. Des problèmes dans la méthodologie de Piaget, ont été soulevés par de nombreux auteurs qui confirmeront que la capacité de décentration est plus précoce. Ainsi, d'autres auteurs comme Mavrin, Greenberg et Mossler en 1976 (*in Thommen & Rimbert, 2005*) démontreront que dès l'âge de 3 ans, l'enfant est capable de comprendre le rôle de la vision. A cet âge, ils savent alors que la vision d'autrui est indépendante de la leur, ce qui représente un début de décentration.

Si ce processus se met en place dès 3-4 ans, les enfants de cet âge sont limités par leur incompréhension des relations entre les objets et le point de vue de celui qui les regarde. Ce n'est que vers l'âge de 6 ans que l'enfant est capable d'opérations cognitives complexes de décentration de son propre point de vue (utilisation de photo, de plan, de modèle en 3D). (*Borke, 1975 in Pierre & Soppelsa, 1998*). La décentration correspond aux prémices de la théorie de l'esprit et de la capacité de réversibilité.

6) Réversibilité et rotation mentale

La réversibilité se met en place à partir de 8 ans. Elle correspond à la capacité de se représenter mentalement une action orientée spatialement sans se déplacer réellement. Elle est mise en avant par le test du Piaget-Head où l'on va demander à l'enfant d'imiter des positions de pointage comme s'il était à la place de l'expérimentateur qui se trouve en face de lui. Par exemple, « si ma main droite montre mon oreille droite, tu dois utiliser ta main droite pour montrer ton oreille droite ». Si l'enfant n'a pas acquis la réversibilité, toutes ses réponses seront en miroir. Cette capacité ne peut alors se mettre en place que lorsque l'enfant possède des référentiels stables (*Thommen & Rimbert, 2005*). La réversibilité demande un effort de rotation mentale de l'action à effectuer, ce qui correspond au fait de pouvoir transposer mentalement un positionnement pour déduire ce qu'on verrait d'un point de vue différent.

Les capacités de rotation mentale émergent vers 4-5 ans. Pour Flavell (*in Noack, 2010*), les capacités de changements de perspectives dépendent de la compréhension de quatre règles implicites. La première est qu'il est nécessaire de comprendre qu'un même objet peut être vu sous des angles différents (3 ans). C'est une règle de niveau primaire. Les suivantes nécessitent un construit cognitif plus élaboré, basé sur le fait que l'enfant commence à prendre conscience du regard d'autrui dans sa réflexion de l'espace. La seconde règle stipule qu'une personne placée à un endroit particulier, possède une vue partielle et particulière de cet objet. La troisième règle énonce que des personnes placées à des endroits différents, possèdent des vues différentes et partielles du même objet. Enfin, la dernière stipule que la distance modifie l'apparence de l'objet (en lien avec la perception visuelle). Là encore, ce n'est qu'à partir de 8-9 ans que ces principes seront intégrés de façon fonctionnelle. L'enfant sera alors capable de considérer le regard d'autrui, de comprendre comment ce regard se porte sur les objets et d'effectuer l'opération mentale complexe de la recomposition du regard d'autrui.

7) La représentation de l'espace par l'abstraction et la symbolisation

La perception, et l'expérimentation de l'espace sont à la base de la compréhension des relations spatiales. En se basant sur nos expériences, nous effectuons des constructions mentales en rapport avec les hypothèses que l'on sous-tend du milieu : les inférences. La notion d'inférence nécessite la compréhension du milieu ainsi que la capacité à effectuer des représentations mentales de ce dernier.

Selon Lieben (*in Noack, 2010*), la représentation spatiale est le résultat de trois mécanismes : Premièrement, l'espace peut être représenté sous forme de pensée spatiale. En se servant de nos expériences dans le milieu, nous traitons, transformons l'espace pour nous le représenter imaginairement. La pensée spatiale permet de visualiser mentalement l'espace pour imaginer une orientation, un déplacement, un mouvement ou une rotation mentale en se basant sur un autre point de vue que le nôtre. Deuxièmement, nous devons mémoriser toutes les connaissances que nous avons sur le milieu à partir de nos expériences vécues grâce à la mémoire spatiale. Elle s'acquiert ainsi avec le déplacement dans l'espace. Il existe alors une mémoire des lieux, où nous situons les points de l'environnement les uns par rapport aux autres (comme on les a vus dans le milieu). La mémoire des itinéraires quant à elle, permet de se souvenir des itinéraires qu'on a déjà empruntés. Le dernier type de mémoire est de type schématique d'ensemble. Elle permet d'avoir une représentation schématique (simplifiée mais incomplète) de l'espace. Dans ce cas, c'est l'articulation des éléments saillants et importants de l'espace qui structure la représentation spatiale. Enfin, la représentation mentale peut se faire par l'utilisation de produits spatiaux. Les produits spatiaux sont des objets plus ou moins concrets qui symbolisent l'espace tels que le plan, la carte, le dessin, le langage, et les photos. Une étude de Thommen et Rimbert montre que la manière dont l'enfant représente le plan d'un itinéraire qu'il connaît parfaitement contient peu d'éléments pertinents à 8 ans. Le fait qu'ils ne pensent pas à mettre des indications de lieux par exemple, révèle leur difficulté à maîtriser une représentation pour autrui. (*Thommen & Rimbert, 2005*). En revanche la capacité à se déplacer dans un espace simple, en utilisant un plan schématisé est acquise dès 5-6 ans. (*Pradet, De Agostini & Zazzo, 1982*)

En 1975, Piñol-Duriez (*in Pécheux, 1990*) s'intéresse à l'élaboration des représentations spatiales sur une base de données posturo-cinétiques sur une tâche de parcours moteur autour de neuf plots. Des enfants de 4 à 15 ans ont été répartis sur deux types de tâches. Dans le premier groupe, posturo-cinétique, les enfants devaient effectuer un trajet les yeux bandés, puis le refaire les yeux ouverts en se basant sur la mémorisation des sensations pendant le trajet. L'autre groupe devait effectuer le trajet les yeux bandés puis le représenter graphiquement sur une feuille. Les résultats obtenus montrent que dès 6 ans, les enfants peuvent avoir une image mentale de leur déplacement. Dès 10 ans, les enfants ont la capacité de se représenter le déplacement, de le

refaire et de le revoir mentalement. Enfin, ce n'est que vers 15 ans que les deux tâches sont réussies aussi facilement. Cette recherche, a été l'objet de critiques car aucune importance n'a été donnée au langage qui représente un outil de codage symbolique de l'espace important.

C) LE LANGAGE SPATIAL

1) Définitions

Le mécanisme d'orientation est partagé par de nombreuses espèces animales qui se basent sur des détails perceptiblement pertinents d'un point de vue sensoriel. Cependant, la capacité de coder l'espace par le langage spatial est spécifique aux humains. Le langage spatial représente les connaissances déclaratives qu'a le sujet sur l'espace et sur la position des objets de l'espace concernés. Il permet ainsi d'indiquer et de comprendre des directions et des orientations. Au cours du développement, l'enfant expérimente et acquiert une connaissance globale sur l'organisation de l'espace. De nombreuses recherches s'accordent alors à dire que le langage spatial ne peut se développer que grâce aux représentations mentales et cognitives que l'on se fait de l'agencement de l'environnement. Spelke (2005) suppose ainsi que l'acquisition d'un langage spatial naturel, est à combiner avec certains domaines distincts de nos connaissances sur l'espace.

1.1) Les marqueurs spatiaux du langage :

Les marqueurs spatiaux du langage se décomposent en trois grands groupes : les noms et adjectifs de localisations, les verbes de mouvement et les prépositions spatiales. Les noms et adjectifs locatifs, permettent d'établir des descriptions morphologiques des objets en se basant sur leurs caractéristiques saillantes. Par exemple : le sommet, le haut, le long, le coin, le rebord... Les verbes de mouvements décrivent quant à eux les déplacements : mouvements où s'opèrent un changement de lieux (avancer, tourner, bouger par exemple). Ces verbes peuvent ainsi mettre en avant le lieu de départ (sortir de la pièce) et le lieu d'arrivée (entrer dans la cuisine), soit les deux (aller de la chaise au gros ballon), soit un lieu dit « médian » dans lequel se déroule l'ensemble du déplacement (marcher dans le cerceau). Enfin, les prépositions spatiales représentent des relations spatiales de base, le plus souvent combinées avec des éléments des deux autres catégories. Parmi celles-ci, on distingue généralement les prépositions topologiques statiques (ici, là,...) et des prépositions dynamiques (vers, jusqu'à, dans, sur, au dessus de, derrière, à gauche de...). (Vieu, 1991).

1.2) L'orientation des objets :

La symétrie du corps humain influence la façon dont nous percevons les objets qui nous entourent. Cette symétrie corporelle nous permet de situer les objets par rapport à nous en faisant

appel aux directions frontales (avant/arrière), ainsi qu'aux directions latérales (droite/gauche). Le plus souvent, on attribue l'orientation d'un objet mobile en fonction de la direction la plus habituelle de son mouvement. Par exemple l'avant d'une voiture, l'avant d'un fusil (caractérisé par le sens de l'expulsion du projectile). Les notions de dessus/dessous d'un objet sont désignées en accord avec la verticale et par rapport à la position usuelle de l'objet. Ainsi, même une bouteille renversée conserve de façon fixe un dessus et un dessous constants. (Vieu, 1991).

L'anthropomorphisme dont nous faisons preuve pour orienter les objets par rapport à notre corps, s'observe également dans notre façon à décrire les objets en leur attribuant une orientation intrinsèque ou extrinsèque. Par analogie avec le corps humain nous avons tendance à utiliser des noms de parties du corps pour désigner des parties de l'objet (la tête d'un clou, le bras du fauteuil, la face d'un timbre...). La position qu'adoptent les deux interlocuteurs permet également de déterminer contextuellement le devant/derrière d'un certain nombre d'objets tels que (l'armoire, le bureau, la cheminée, l'ordinateur, le piano,...). Ainsi en fonction de la façon dont on se place par rapport à ces objets, leur orientation sera différente. En revanche, cette orientation « canonique » ne peut pas être étendue aux directions latérales de ces objets pour lesquels, la gauche et la droite seront inversées des nôtres. L'orientation donnée aux objets est dite « en miroir » par opposition à l'orientation canonique des humains. (Vieu, 1991)

1.3) Les liens entre le langage spatial et les capacités visuo-spatiales :

Selon Spelke (2005), le langage aurait un rôle dans l'évolution des performances d'orientation au cours du développement. En effet, l'âge auquel les enfants utilisent des points de repères pour s'orienter, est très corrélé avec l'utilisation des notions de droite et gauche (dans l'utilisation de phrases telles que « à gauche de X » et « à droite de X »). Cette corrélation suppose ainsi un lien entre les habiletés linguistiques et l'utilisation de prise de repères dans des tâches d'exploration visuo-spatiale. (Spelke & Shusterman, 2005).

Plusieurs expériences de Shusterman (Spelke & Shusterman, 2005) montrent aussi que le langage spatial mobilise à la fois l'attention et la mémoire. Les indices verbaux peuvent alors servir à chercher des objets, voire à mettre en place des stratégies pour les trouver. En effet, le fait d'avoir des indices verbaux clairs et d'en tenir compte permet d'améliorer les performances des enfants dans des tâches d'orientation spatiales. De plus, sans indices verbaux, les enfants sont plus lents et hésitent beaucoup plus à s'orienter correctement. Le guidage verbal semble de ce fait être un bon moyen d'aider les enfants à sélectionner les informations pertinentes dans un environnement ambigu. De même, la connaissance de la droite et de la gauche sur soi, et la capacité à pouvoir repérer des objets en se basant sur ces concepts semblent être nécessaire à l'orientation dans l'espace. Ces résultats suggèrent que l'acquisition du langage spatial se fait en lien avec le développement des capacités d'orientation spatiales. (Spelke & Shusterman, 2005).

D'autres recherches d'Hermer-Vasquez (1999 in Spelke & Shusterman 2005) suggèrent que

le langage serait impliqué dans les changements de représentations spatiales au cours du développement. Les systèmes cognitifs sont très différents en fonction de l'âge et de la maturation. Les adultes ont ainsi des années de pratique pendant lesquelles, ils coordonnent des concepts spatiaux avec d'autres concepts langagiers, possédant alors une large base de données dans des domaines variés. Ainsi, contrairement aux enfants, les adultes élargissent l'utilisation du langage à la verbalisation de concepts spatiaux. Ils construisent alors un système de représentations matures complètement différent de celui des enfants. En conséquence, en cas d'interférences verbales sur une tâche d'orientation visuo-spatiale, les adultes oublient de se référer à des points de repères de l'environnement et se perdent, ce qui n'est pas le cas lorsque l'interférence consiste à suivre un rythme imposé.

2) Evolution du langage spatial au cours du développement

Il est difficile d'évaluer avec précision l'apparition du vocabulaire spatial au cours du développement. Ce développement ne semble pas linéaire et il existe de grandes différences interindividuelles. Néanmoins, à 6 ans, les principaux adjectifs locatifs et les verbes de mouvements doivent être maîtrisés sur soi (*Spelke & Shusterman, 2005*). Vers 8 ans les notions spatiales pourront être appliquées à autrui, en dehors des concepts droite et gauche qui seront maîtrisés vers 9-12 ans sur autrui (*Thommen, Rimbart, 2005*).

Les premières notions topologiques qui se mettent en place vers 2-3 ans sont « ici-là », puis « haut-bas » (concept qui ne dépend pas de la personne qui l'énonce car il est en lien avec la notion de pesanteur). Ensuite les concepts de « loin/près », « dedans/dehors », « sous/sur », « en dessous/au dessus », « à côté » se développent entre 3 et 6 ans. Les concepts de « devant/derrière » se mettent en place entre 4 et 8 ans car ils renvoient au concept de permanence de l'objet avec le corps comme référentiel. Avec la scolarisation, ces derniers s'ancrent rapidement (à l'école maternelle, on rassemble généralement les enfants en leur demandant de se mettre les uns « derrière » les autres, de venir s'asseoir « devant »...). On notera également que les concepts « sous et derrière » dépendent de la personne qui les énonce car l'enfant ne voit pas ce qui se passe derrière lui, ni sous une surface opaque. Les notions « contre » (suppose un contact entre les objets et un contact au sol) et « entre » (compréhension de la segmentation de l'espace en deux parties pour y interposer des objets) se développent autour de 5-6 ans. Enfin la capacité à différencier « entre » et « au milieu » n'apparaît que vers 8-9 ans. (*Noack, 2010 ; Branger, 2011 ; Thommen et Rimbart, 2005*).

Le langage topologique et spatial représente un produit spatial permettant de symboliser l'espace. Il possède dès lors un rôle important dans le processus de latéralisation sur soi ainsi que sur autrui. On peut dès lors supposer qu'il existe un lien entre une perturbation de la mise en place de ce vocabulaire et les troubles visuo-spatiaux.

CONCLUSIONS :

Dans cette première partie, nous avons vu l'importance de l'intégrité des systèmes neurologiques dans le traitement de l'espace. Nous avons ensuite abordé que pour mettre en place les repères et pré-requis des capacités visuo-spatiales, la construction l'espace doit être maniée, ensuite vécue, puis expérimentée, et enfin comprise. Ce n'est qu'à partir de là, que l'enfant pourra se projeter dans l'espace pour finalement se le représenter. Deux référentiels coexistent et nous permettent de structurer l'espace et le fait de pouvoir se décentrer de son point de vue permet à l'individu de se le représenter.

L'intrication de plusieurs sens et facultés cognitives et exécutives rendent l'appréhension, la manipulation et l'organisation cognitive de l'espace complexe. Comment appréhender les troubles spatiaux dans le cadre d'une prise en charge où l'intrication des déficits est complexe ? Comment réduire les troubles visuo-spatiaux en fonction de leur cadre nosographique ? Quels sont les éléments cliniques à prendre en compte et sur quoi peut-on s'appuyer dans la prise en charge psychomotrice ?

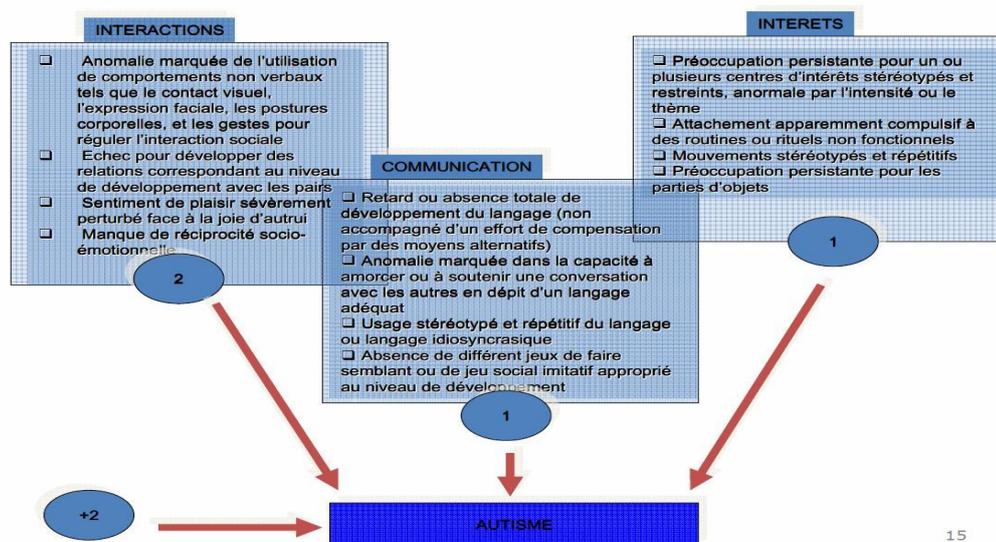
II) TROUBLES ENVAHISSANTS DU DEVELOPPEMENT ET INCAPACITE D'APPRENTISSAGE NON VERBAUX : UNE SEMIOLOGIE PARTICULIERE NECESSITANT UNE PRISE EN CHARGE ADAPTEE

Les troubles envahissants du développement et l'incapacité d'apprentissage non verbal sont deux pathologies qui présentent des similarités cliniques dans la description des troubles. Ces deux pathologies développementales se traduisent par une symptomatologie complexe ayant des retentissements sur les apprentissages. Dans le cas d'Alice, aucun diagnostic n'a pour le moment été posé. L'équipe attend actuellement le passage d'un bilan au Centre Ressource Autisme. Il était donc normal, à mon sens, d'étudier ces deux pathologies afin d'essayer de situer l'intrication des troubles de cette petite fille, dans un cadre nosographique permettant de me donner des pistes pour adapter ma prise en charge.

A) DEFINITIONS

1) Troubles Envahissants du Développement :

L'autisme est une pathologie complexe, dont les causes sont encore méconnues et dont la prévalence générale est de 2/1000. (Maffre, 2012). La Haute autorité de Santé recommande d'utiliser la Classification Internationale des Maladie (CIM-10) afin d'établir un diagnostic d'autisme. Selon ces critères, l'autisme et les troubles apparentés, sont regroupés sous le terme Troubles Envahissants du Développement (TED) ou Troubles du Spectre Autistique (TSA). L'autisme est ainsi défini par la notion de triade autistique « un trouble du développement caractérisé par des perturbations dans les domaines **des interactions sociales** réciproques, de la **communication** et par des comportements, **intérêts et activités** au caractère restreint et répétitif » (CIM 10 in Baghdadli & col., HAS, 2005)⁵.



Ces anomalies qualitatives peuvent s'exprimer à des degrés variables en fonction de la sévérité des troubles, ainsi que des déficits associés. Notons que le diagnostic de TED, ne peut être posé de façon fiable qu'à partir de 3 ans (stabilité des troubles dans le temps). Le trouble envahissant du développement est une pathologie complexe qui peut, selon son degré de sévérité, retentir sur les fonctions cognitives, sensorielles, visuo-spatiales et visuo-constructives, langagières, perceptives, motrices, sociales et symboliques. Les apprentissages sont dès lors compliqués dans leur mise en place et leur généralisation.

On différenciera les autistes de haut niveau (QIT supérieur à 70 avec un retard d'acquisition du langage), des autistes de bas niveau (retard intellectuel avéré par un QIT inférieur à 70). La CIM-10 recense ainsi différentes formes d'autismes :

- Autisme infantile : Signes d'une triade autistique avant 3 ans
- Autisme atypique : Survenue des signes autistiques après 3 ans

⁵ Schéma tiré de Maffre, T. (2012). « Psychiatrie : Autisme et TED ». Enseignement de psychiatrie à l'institut de Formation en psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.

- Syndrome de Rett : D'origine génétique suite à une mutation du gène MECP2
- Hyperactivité associé à un retard mental et à des mouvements stéréotypés
- Syndrome d'Asperger : Autiste de haut niveau sans retard dans le développement du langage et du développement cognitif
- Autres TED
- TED sans précision : Tableau de TED incomplet partiellement conforme aux critères diagnostics.

Les particularités cognitives et comportementales retrouvées dans les troubles envahissants du développement sont actuellement expliquées par trois modèles complémentaires. Le premier est basé sur la primauté d'un défaut de cohérence centrale, (*Firth, 1998*) ce qui correspond à un traitement local des informations. Les sujets autistes traitent davantage les détails sans arriver à percevoir l'environnement comme un tout cohérent. L'environnement sera alors perçu comme non prévisible et fragmenté. De ce fait l'accès à l'abstraction sera compliqué, chaque situation nouvelle sera source d'incertitude, voire d'angoisse et tout apprentissage sera difficile à généraliser dans un contexte différent. Les personnes atteintes de TED privilégient alors les situations routinières et répétitives laissant peu de place aux événements imprévisibles. On parlera alors de « cécité contextuelle ». Le second modèle explicatif est basé sur un déficit des cognitions sociales (*Baron-Cohen & al, 1985*). Chez les sujets autistes on trouve des difficultés voire une incapacité dans les aptitudes dépendantes de la théorie de l'esprit (capacité à se représenter autrui permettant de s'ajuster et d'anticiper son comportement). Ce déficit altère la communication, les interactions sociales et se répercute sur les jeux symboliques, la compréhension de l'humour, du mensonge et sur l'imitation. L'imitation (*Nadel 2005*) essentielle à l'adaptation et à l'apprentissage est perturbée chez les sujets TSA. Cela se répercute ainsi sur les imitations d'actions sur les objets (trouble praxique) ainsi que sur les mouvements corporels. Enfin, le troisième modèle se base sur un déficit des fonctions exécutives. Les sujets TED, bien que présentant des profils variables montrent généralement des problèmes de planification, une distractibilité, des persévérations, un manque de flexibilité mentale ainsi que des difficultés à généraliser tout apprentissage. (*Samatiou, 2012 ; Perrin, 2012*)

Les principaux outils diagnostics utilisés à ce jour sont la CARS (échelle diagnostique permettant d'évaluer la sévérité de l'autisme), l'ADI (entretien avec les parents pour l'investigation de signes précoce caractéristiques de l'autisme) pour les enfants de moins de 3 ans et l'ADOS (observation ciblée des comportements perturbés sur le plan socio-communicatif). Ces évaluations normées doivent s'accompagner d'une observation clinique régulière (neurologique, morphologique, sensorielle,...), d'un examen psychologique évaluant le profil intellectuel et socio-adaptatif de l'enfant, d'un examen du langage et de la communication dans ses aspects verbaux, non verbaux, formels, pragmatiques, et écrits. Enfin, le développement psychomoteur et sensorimoteur devra être évalué afin d'étudier les praxies, la motricité, les fonctions exécutives et

l'intégration sensorielle. (*Baghdadli, & col. 2005*).

Cependant, l'établissement de ce diagnostic ne doit être effectué que par une équipe pluridisciplinaire entraînée à l'examen du développement de l'enfant au niveau des aspects psychopathologiques (Centre Ressources Autisme par exemple). (*Baghdadli & col. 2005*).

2) Incapacité d'apprentissage non verbal :

L'incapacité d'apprentissage non-verbal (IANV), aussi appelée Non Verbal Learning Disability (NVLD), ou Syndrome de Dysfonction Non Verbale (SDNV), est un trouble développemental qui impliquerait un dysfonctionnement de l'hémisphère cérébral droit (*Bénesteau, 2007*) et qui se définit actuellement à partir des travaux de Rourke. Cette pathologie est encore sous diagnostiquée (par manque de connaissances et par ses confusions fréquentes avec d'autres pathologies, parmi lesquels on trouve le syndrome d'Asperger). De Castelnau & Col estimait en 2003, la prévalence de cette pathologie à 1%, avec un sex ratio de 1. (*De Castelnau, Bénesteau, Chaix, Karsenty, Monsan & Albaret, 2003*).

L'incapacité d'apprentissage non verbal se caractérise par une triade symptomatique. On y retrouve alors des troubles des mathématiques (ou une dyscalculie), des difficultés psycho-perceptivo-motrices, ainsi que des troubles de la compétence sociale (majoritairement basés sur des troubles de la communication non-verbale). Ces patients, tout comme les sujets atteints de TED, présentent des difficultés dans toute situation nouvelle ainsi que dans les situations d'apprentissages. Le handicap de l'IANV est de ce fait cognitif, social et perceptif et porte sur la mise en place des mécanismes non verbaux dans leur compréhension et leur utilisation.

Les enfants atteints d'IANV possèdent un quotient intellectuel dans la norme (aucun retard intellectuel, soit un QIT supérieur à 70) mais possèdent néanmoins quelques particularités développementales. Le développement de la sphère langagière et l'intérêt porté aux stimulations auditives, contraste avec des difficultés psychomotrices et visuo-spatiales. Le bon fonctionnement du langage masque généralement les difficultés observées par ailleurs, retardant souvent l'établissement d'un diagnostic précoce. La sphère langagière doit alors être privilégiée comme levier thérapeutique de toute prise en charge. (*De Castelnau, Bénesteau, Chaix, Karsenty, Monsan & Albaret, 2003*).

Le diagnostic d'IANV peut être objectivé par des tests orthophoniques mesurant l'accès à la pragmatique du langage mais aussi la dyscalculie (Zareki par exemple). Au niveau psychomoteur, on peut mettre en avant les difficultés motrices par le test du Lincoln-Oseretsky, le BHK pour soulever les difficultés grapho-motrices et l'imitation de gestes de Bergès Lézine (pour objectiver les difficultés d'imitation de gestes sans signification). Le passage d'une figure de Rey et d'un Benton 3D peuvent être judicieux afin d'étudier les capacités visuo-constructives. Afin d'étudier la planification et la flexibilité mentale, on pourra faire passer une tour de Londres ainsi qu'un Trail

Making Test. Enfin, au niveau sensoriel, il sera important de tester lesgnosies digitales (perturbées dans ce syndrome), ainsi que la perception visuelle, elle aussi perturbée, avec le test du Frostig.

Le diagnostic d'IANV exclut plusieurs critères : L'enfant ne doit pas présenter de déficience intellectuelle (au niveau verbal surtout) et l'analyse du quotient intellectuel doit montrer un écart significatif entre les quotients obtenus aux épreuves verbales et non verbales (les résultats doivent être chutés pour les épreuves non verbales). De plus l'acuité auditive et verbale doivent être jugées adéquates par des examens standardisés. Ensuite, les résultats scolaires en français doivent être significativement supérieurs aux résultats en mathématiques, et ce malgré une scolarité régulière dès l'âge de 5-6 ans. L'enfant ne doit également pas présenter de troubles psychiatriques. Enfin, l'ensemble de la symptomatologie ne doit pas être le résultat d'un manque de stimulation de l'entourage.

B) LES POINTS COMMUNS ENTRE LES TSA ET LES IANV

1) Les troubles perceptivo-moteurs :

• Les troubles visuo-spatiaux :

On retrouvera alors des difficultés dans l'organisation, la reconnaissance et la synthèse des informations visuo-spatiales, mises en avant par des difficultés d'orientation entre la droite et la gauche, à discrimination entre le fond et la forme de figures enchevêtrées, mais aussi des difficultés à percevoir les orientations des objets. Il y a donc une désorganisation perceptive dans ces deux pathologies qui se manifeste par des difficultés à appréhender l'espace dans son ensemble avec une focalisation sur les détails. Pour les patients TSA on parlera même ce « cécité contextuelle ». Ces difficultés se répercutent tant au niveau visuo-spatial qu'au niveau visuo-constructif en 2D et 3D. Au cours des traitements visuo-spatiaux, les patients IANV ignorent les indices perceptifs visuellement et privilégient les informations auditives en utilisant le matériel verbal pour s'aider dans la mémorisation (ce qui n'est pas forcément le cas chez les sujets TED qui peuvent privilégier la modalité visuelle). (*Rourke 2002 in Bénesteau 2007 ; De Castelnau, Bénesteau, Chaix, & Col. 2003 ; Lenfant & Leroy-Depiere, 2011*).

• Troubles des coordinations :

On observe très tôt dans le développement des enfants porteurs de TSA ou d'IANV un manque de curiosité, d'initiative et d'exploration de l'environnement. Les explorations n'étant pas renforcées par la nouveauté, les coordinations motrices telles que la marche, les équilibres dynamiques et statiques et les coordinations oculo-manuelles complexes peinent à se mettre en place. Ces difficultés se répercutent en grandissant sur l'autonomie les praxies, les coordinations oculo-manuelles et les activités de la vie quotidienne (habillage, repas, toilette notamment). Les

coordinations nouvelles seront parfois difficiles à automatiser et à généraliser. De même, l'initiation et la planification motrice seront compliquées. (*Bénesteau, 2007 ; Perrin & Laranjeira-Heslot, 2009*).

2) Les troubles cognitifs et troubles des fonctions exécutives :

- **Problèmes d'abstraction et difficulté de mise en place de la théorie de l'esprit :**

Les difficultés de sujets TED et IANV dans l'expression et le décodage de signaux non verbaux se répercutent au niveau des capacités d'abstraction et dans la mise en place de la théorie de l'esprit. Au niveau de la lecture, on retrouve des difficultés d'abstraction. Indépendamment de la vitesse de lecture, on retrouve des difficultés chez ces patients dans l'analyse du contenu. On les retrouve aussi ces difficultés dans la compréhension de l'ironie, des implicites et des métaphores. La théorie de l'esprit, permettant de comprendre les comportements d'autrui pour en déduire et prédire les attentes, les buts et les croyances suppose d'être capable d'anticiper par rapport à notre connaissance de l'environnement. Or dans ces deux pathologies, les sujets sont peu capables de se décentrer pour comprendre le point de vue d'autrui, et de ce fait de deviner ses sentiments. (*Bénesteau, 2007 ; Schopler 1995*).

- **Difficultés à percevoir le temps :**

Chez les sujets TED, le temps doit être matérialisé (timer, photos, emploi du temps par exemple). Il en est de même pour les sujets IANV qui présentent des difficultés pour évaluer les durées, et pour estimer l'heure de la journée. (*Lenfant & Leroy-Depiere, 2011 ; Rourke, 2002, in Bénesteau, 2007*).

- **Manque de flexibilité mentale :**

On observe des difficultés à conserver en tête les objectifs de la tâche en cours, des difficultés à manipuler l'information, à se décentrer pour passer d'un concept à un autre. Tout cela créant des difficultés d'adaptation aux contextes, aux situations nouvelles et aux nouveaux apprentissages. Ces enfants, ont de ce fait tendance à reproduire des schémas routiniers, à avoir des réactions automatiques et mémorisées. Ils se retrouvent alors souvent inadaptés au contexte. (*Rourke, 2002 in Bénesteau, 2007 ; Lenfant & Leroy-Depiere, 2011*).

- **Troubles de planification et de résolution de problèmes :**

On observe chez les enfants TED et IANV des particularités dans le traitement de l'information. Ils possèdent ainsi des difficultés à trier, hiérarchiser les informations et à les relier entre elles. Ils ont alors besoin d'être incités pour commencer une activité ou ajuster un comportement. L'anticipation est difficile, voire impossible, les buts ne sont pas hiérarchisés. On observe alors des difficultés dans la résolution de problèmes et dans l'élaboration de stratégies.

Notons que les enfants autistes ont parfois du mal à comprendre l'adéquation du résultat atteint en fonction du but initial. (*Bénesteau, 2007 ; Lenfant & Leroy-Depiere, 2011*).

3) Les troubles affectifs et comportementaux

Que ce soit pour l'incapacité d'apprentissage non verbal ou les troubles du spectre autistique, les troubles du comportement sont fréquents mais on observe néanmoins une grande variabilité interindividuelle dans l'expression de ces troubles. Ils peuvent ainsi être réactionnels à la souffrance vécue des troubles, ou aux distorsions induites par la pathologie elle-même. De même, ils peuvent être en lien avec l'environnement social et affectif pouvant conduire à l'isolement. Ils peuvent aussi être le résultat des difficultés à réguler le contact social. (*Mazeau, 2005*). Les manifestations comportementales peuvent être variées : passivité, opposition, inattention, hyperactivité. On observe alors chez ces deux populations l'établissement de routines et de persévérations. De plus, ces individus possèdent des difficultés à exprimer de manière non verbale leurs émotions ainsi qu'à décoder celles des autres. Ces troubles sont souvent sources de frustrations, de déceptions et d'incompréhension pouvant causer sur le long terme des troubles affectifs tels que de l'apathie, des problèmes d'estime de soi, de l'anxiété, voire de la dépression. (*Bénesteau, 2007 ; Lenfant & Leroy-Depiere, 2011*).

4) Les troubles de la compétence sociale

Ces deux pathologies sont marquées par un déficit dans le traitement de l'information sociale et émotionnelle. Ils présentent ainsi des difficultés à comprendre, décoder, émettre et utiliser les communications non-verbales ce qui se répercute par une mauvaise maîtrise de l'espace social, des contacts visuels perturbés, et aussi par peu de gestes et de mimiques régulant l'interaction. Ils peuvent ainsi commettre des erreurs dans l'interprétation du discours ou des contacts cutanés avec des individus de tous âges. Ainsi ce qui n'est pas explicitement verbalisé (sous-entendus, ironie, subtilités, métaphores, allusions taquineries) ne sera pas pris en compte dans le traitement de l'information ou alors au premier degré. Les personnes atteintes d'IANV ou de TSA présentent également des difficultés de socialisation dues à des difficultés à témoigner de l'empathie, à des déficits de jugement social, de la perception et de la compréhension des informations non-verbales. Souvent considérés comme étranges, apathiques par leurs pairs, ils peuvent ainsi être sujets de brimades, de moqueries, d'ignorance pouvant conduire à un rejet ou à l'isolement d'un groupe. (*Bénesteau, 2007 ; Lenfant & Leroy-Depiere, 2011*).

5) Les troubles du langage et de la communication

Dans les troubles du spectre autistique et l'incapacité d'apprentissage non verbal, on trouve des altérations quantitatives de la communication verbale. L'expression verbale peut manquer de

spontanéité ou peut présenter de nombreuses redondances et répétitions. Ainsi, il n'est pas rare d'observer chez ces deux populations, des interprétations littérales (dûes à des difficultés d'accès à l'abstraction), et des difficultés à raconter une histoire. Cela entraînant des difficultés de compréhension de l'humour, du mensonge et souvent des intentions d'autrui. Au niveau qualitatif, le langage est également perturbé. On observe alors souvent, une pauvreté ou redondance de la verbosité, une prosodie généralement monocorde, des intonations peu modulées et un volume sonore du discours qui ne s'adapte pas forcément à la distance de l'interlocuteur. L'accès à la pragmatique est également compliqué (stéréotypies verbales, écholalies). (Bernard, 2012 ; Bénesteau, 2007 ; Lenfant & Leroy-Depiere, 2011).

Le domaine de la communication non verbale est extrêmement touché chez les enfants présentant un TSA ou une IANV. Ils évitent souvent le contact visuel, et sont le plus souvent amimiques. Ils présentent ainsi des difficultés dans la reconnaissance et le décodage des émotions et communications non verbales véhiculées par le discours. De même ces deux populations présentent peu de gestes accompagnant le discours (gestes illustateurs, régulateurs ou de désignations). Le contact physique, le respect des distances interpersonnelles ainsi que les gestes adaptateurs et les gestes socialement codés ne seront ni produits, ni interprétés correctement. (Bénesteau, 2007 ; Lenfant & Leroy-Depiere, 2011).

C) LES PARTICULARTITES DE CHAQUE PATHOLOGIE

1) L'incapacité d'apprentissage non-verbal

Rourke (2002) décrivait dans le syndrome d'IANV, un déficit bilatéral de la perception tactile dû à une perturbation de l'interprétation des sensations tactiles complexes (représentation mentale et cartographiée des sensations). Ce trouble prédominant à gauche peut être mis en avant par des exercices stéréognosiques et graphésésiques. (Bénesteau, 2007 ; De Castelnau, Bénesteau, Chaix, & Col. 2003)

De même, on observe chez ces enfants des déficits bilatéraux dans les coordinations motrices et psychomotrices. L'organisation motrice est désorganisée et là encore on peut observer une asymétrie entre les performances des deux hémicorps. Ces enfants présentent ainsi fréquemment des troubles de l'écriture ainsi que des difficultés au niveau praxique. (Bénesteau, 2007 ; De Castelnau, Bénesteau, Chaix, & Col. 2003)

De plus, contrairement aux sujets TED (à l'exclusion du syndrome d'Asperger) la lecture de mots isolés, l'orthographe et les mécanismes verbaux se développent normalement, voire au-delà des performances attendues pour l'âge. Il n'est pas rare de voir certains de ces enfants parler avec un vocabulaire riche, un peu « comme un livre ». En revanche, l'accès à la compréhension des implicites est déficitaire. (Bénesteau, 2007 ; De Castelnau, Bénesteau, Chaix, & Col. 2003)

Les troubles des mathématiques sont en lien avec les difficultés visuo-spatiales ainsi qu'avec le déficit d'abstraction dont font preuve les enfants atteints d'incapacité d'apprentissage non verbal. Les enfants souffrant d'IANV montrent alors un trouble du jugement mathématique caractérisé par des difficultés pour poser des opérations, pour écrire les nombres et font souvent des erreurs de calculs (omissions) et des erreurs de procédure. On observera alors des persévérations. (*Bénesteau, 2007 ; Mazeau 2005 ; De Castelnau, Bénesteau, Chaix, & Col. 2003*)

2) Trouble Envahissant du Développement (TED/TSA) :

Au niveau de la communication verbale, on observe chez les enfants souffrant de TSA des particularités concernant les aspects formels du langage (articulation/phonologie/syntaxe) qui ne semblent pas être touchés chez les patients IANV. Ainsi, certains sujets souffrant de TSA n'auront pas accès au langage verbal. De même, le vocabulaire peut être particulier et subir des néologismes et idiosyncrasies. On observera aussi des confusions dans l'emploi des pronoms personnels.

On observe chez les enfants autistes des difficultés d'attention sélective. De ce fait, ils se laissent facilement distraire par des stimuli non pertinents et ont du mal à sélectionner les éléments pertinents d'une situation donnée. De même, les enfants TED montrent des difficultés d'attention soutenue qui se traduisent par des difficultés à maintenir leur concentration sur la consigne et à réaliser un travail sur le long terme. Les réponses automatiques sont dès lors difficiles à inhiber. (*Schopler, 1995 ; Lenfant & Leroy-Depiere, 2011*).

Au niveau moteur, les perturbations du développement sont précoces et perdurent. Les enfants atteints de TSA présentent donc un trouble du développement moteur caractérisé par une hétérogénéité des acquisitions. On parlera pour certains enfants d'îlots de compétences. Perrin (2009), recense plusieurs particularités motrices que l'on peut retrouver chez les enfants autistes. Parmi celles-ci on notera une maladresse motrice, des particularités posturales et toniques, des difficultés de dissociation segmentaire, un manque de fluidité du mouvement (généralement en bloc) et des difficultés dans les ajustements posturaux anticipés. On constate également un retard au niveau des coordinations bi-manuelles (prises aberrantes et problème de pression), mais aussi des troubles au niveau des coordinations oculo-manuelles. On notera également une utilisation des feedback sensoriels généralement focalisée sur une modalité sensorielle (visuelle majoritairement). (*Perrin & Laranjeira-Heslot, 2009*).

Des études sur la mémoire des enfants autistes montrent là encore des particularités liées à cette pathologie. La mémoire de travail semble être problématique dès lors que le délai de rappel excède une minute. En revanche pour les rappels immédiats, ces enfants font preuve d'une mémoire en écho (*echoic memory*) et semblent utiliser majoritairement leur mémoire visuelle. Ils montrent aussi des difficultés à associer les indices visuels aux indices verbaux (malgré une

mémoire auditive normale). En ce qui concerne la mémoire à long terme, on observe des difficultés pour se rappeler les activités faites récemment. Ce problème d'évocation serait en lien avec la complexité à comprendre et à rappeler les éléments pertinents d'un événement vécu. (Schopler, 1995)

Ce sont des enfants qui ont besoin du modèle des autres pour répondre à une consigne et qui semblent perdus lorsqu'il n'y a plus de démonstrations. Ils ne prennent pas d'initiatives et s'enferment dans des routines.

Au niveau symbolique, ces enfants semblent plus s'intéresser aux chiffres et aux lettres en tant que signes et non pas pour leur dimension symbolique. Dès lors, ils s'intéressent moins aux jeux symboliques et aux images que les enfants de leur âge. Ce sont également des enfants qui ne savent pas s'occuper seuls et pour qui il sera pénible d'intégrer un groupe. (Lenfant & Leroy-Depiere, 2011).

D) DIAGNOSTICS DIFFERENTIELS

Le trouble envahissant du développement fait parti des diagnostics différentiels de l'incapacité d'apprentissage non verbal et inversement. De nombreuses maladies génétiques peuvent être à l'origine de troubles apparentés au TED et à l'IANV (comme le syndrome de l'X fragile ou le syndrome de Turner). De même, la comorbidité de nombreux troubles et syndromes, peuvent être le résultat d'une symptomatologie proche de ces deux pathologies. La difficulté soulevée ici, pointe la complexité d'établir un diagnostic sans résultats à des tests et des bilans standardisés. Pour Alice, nous n'avons ni de bilan neurologique, ni de bilan orthophonique, ni de rapport orthoptiste et ophtalmologique, ni de bilan génétique. Les diagnostics supposés sont ainsi majoritairement basés sur des observations cliniques. Aussi je me contenterais d'exposer les deux diagnostics différentiels psychomoteurs les plus pertinents, et qui peuvent par certains aspects se rapprocher de la symptomatologie du TSA et de l'IANV.

Trouble d'acquisition des coordinations

Le trouble d'acquisition des coordinations est un syndrome qui présente plusieurs caractéristiques psychomotrices communes à l'incapacité d'apprentissage non-verbal et avec le trouble envahissant du développement. Il était donc judicieux à mon sens de le développer afin de bien le distinguer des deux syndromes qui nous intéressent dans ce mémoire.

Le trouble d'acquisition des coordinations (aussi appelé dyspraxie de développement) est aujourd'hui défini par le DSM-IV comme une altération qualitative et quantitative des habiletés motrices. Les « enfants TAC » présentent ainsi des difficultés de contrôle postural ainsi qu'un

retard dans les apprentissages moteurs (courir, ramper, marcher, faire du vélo, s'habiller, faire ses lacets...). Les apprentissages nécessitant de l'anticipation et de l'adaptation sont compliqués rendant l'automatisation et la généralisation du mouvement et du geste difficile, voire impossible. La motricité générale de ces enfants peut donner l'impression d'une maladresse et perturbe à la fois les performances sportives et graphiques. (Albaret & Chaix, 2011).

Le diagnostic du trouble d'acquisition des coordinations défini par le DSM-IV stipule que : Les performances motrices doivent être inférieures à celles attendues pour l'âge. Ce résultat doit être objectivé par des tests normés tels que le M-ABC (évalue la motricité générale et les coordinations) et le BHK (mesure de la dysgraphie) par exemple. Ces difficultés peuvent se traduire par une lenteur dans les apprentissages moteurs (pouvant aller jusqu'à une incapacité totale à effectuer de nouveaux apprentissages moteurs), des difficultés dans les coordinations isolées ou générales (imprécisions, manque de fluidité du geste), des troubles de la régulation tonique (associés à des troubles de l'équilibre). On peut alors retrouver parmi ces difficultés, des signes de dyspraxie gestuelle, de dyspraxie de l'habillement mais aussi, de dyspraxie visuo-constructive. De plus, ces difficultés doivent interférer dans la vie scolaire ou la vie quotidienne. Les troubles ne doivent également pas être dus à une affection médicale généralisée (ce qui exclue le diagnostic d'une comorbidité avec TED). Enfin s'il existe un retard mental, les difficultés motrices doivent dépasser celles habituellement associées à ce dernier.

Trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H)

Le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité est défini par le DSM-IV en fonction de deux dimensions : les troubles attentionnels et des symptômes d'hyperactivité-impulsivité. Certains symptômes peuvent alors être communs aux diagnostics de TSA ou d'IANV.

Le diagnostic d'un TDA/H impose alors au moins 6 critères sur 9 au niveau attentionnel parmi la liste de symptômes suivants : un évitement des activités qui exigent un effort mental soutenu, un parasitage par des stimuli extérieurs, des oublis dans les activités quotidiennes, des difficultés d'organisation, un manque d'attention suffisante aux détails ou des fautes de négligence dans les activités, des difficultés à soutenir son attention dans des tâches ou des jeux, le fait que l'enfant ne semble pas écouter ce qu'on lui dit, l'enfant ne suit pas tout au long les consignes et n'arrive pas à terminer les activités/occupations scolaires, des pertes de choses indispensables à des activités, un parasitage par des stimuli extérieurs et des oublis dans les activités quotidiennes.

Ce diagnostic exige également 4 critères sur 6 au niveau de l'hyperactivité/impulsivité parmi la liste de symptômes suivants : L'enfant agite les mains ou les pieds ou se tortille sur son siège, quitte son siège dans des situations qui exigent de rester assis, court et grimpe de façon excessive dans des situations inappropriées, éprouve des difficultés à jouer ou à s'engager dans des

occupations de loisir, laisse échapper des réponses avant que les questions posées ne soient achevées, a des difficultés à attendre (file, tour de jeux, situations de groupe).

D'autres études (*in Albaret, 2011-2012*) montrent que ces enfants peuvent présenter des difficultés de perceptives au niveau visuel (notamment dans la perception des couleurs), au niveau tactile et olfactif ainsi que dans la perception du temps.

De plus, afin de porter ce diagnostic, le début ne doit pas se produire après 7 ans, les symptômes doivent être retrouvés dans au moins deux environnements (école, maison, travail). Le trouble doit également engendrer une détresse cliniquement significative ou une inadaptation dans le fonctionnement social, scolaire ou professionnel. Enfin, le trouble ne doit pas être le résultat d'un TED, d'une schizophrénie ou une autre psychose et ne peut pas être dû à un trouble psychologique ou psychiatrique de type trouble affectif, trouble anxieux, trouble dissociatif ou trouble de la personnalité. (*Albaret, 1996*).

Là encore, ce diagnostic doit être objectivé par des tests moteurs (LOMDS, Charlop-Atwell, par exemple), par des tests pratiques (imitation de gestes du Bergès-Lézine), des tests visuo-constructifs (Figure de Rey), ainsi que par des tests attentionnels (D2, T2B, Stroop, Laby 5-12...).

E) SPECIFICITE DE LA CONDUITE A TENIR DANS LA PRISE EN CHARGE

1) Le cadre des séances

Pour aider l'accès à certaines notions, la relation duelle avec l'enfant doit être travaillée. Les professionnels encadrant l'enfant doivent lui donner un cadre contenant, structuré et sécurisant pour qu'il puisse accéder aux demandes de l'adulte. L'observation de l'enfant devra ainsi être primordiale afin de déterminer la durée des séances en fonction de la fatigabilité de l'enfant. Il ne faudra pas hésiter à faire des pauses pour conserver la motivation de l'enfant. La réussite et le plaisir engendré par les encouragements de l'adulte peuvent permettre de diversifier progressivement les activités et de les complexifier. (*Lenfant & Leroy-Depiere, 2011*).

Le temps de travail sur chaque activité pourra être structuré et matérialisé par des outils visuels (sablier, timer, chronomètre). Un temps d'observation et de connaissance du matériel devra également être pris en compte.

Le maître mot de la prise en charge de ces enfants est de les rassurer sur leurs capacités. Chaque manifestation émotionnelle de l'enfant devra alors être explicitée pour lui signifier notre compréhension de la situation (par exemple, se laisse tomber au sol, s'effondre sur sa chaise, refus passif ou actif...). L'enfant devra être rassuré verbalement, mais parfois aussi corporellement (en le rassemblant physiquement sur sa chaise par exemple). Il faudra alors veiller à aider l'enfant à comprendre ce qu'il doit faire. Pour cela, les messages doivent être clairs, l'environnement doit être épuré de toute stimulation potentiellement parasitante et au possible, prévisible pour

permettre l'anticipation. L'espace de la salle doit être structuré en fonction des activités et tout changement d'activité doit être matérialisé de façon explicite. (Schopler 1995 ; Lenfant & Leroy-Depiere, 2011 ; De Castelnau, Bénesteau, Chaix, & Col. 2003).

2) Les particularités des apprentissages

Rourke (1995), décrivait ainsi les apprentissages des enfants atteints d'IANV comme étant marqués par un manque d'adaptation. Il en est de même pour les enfants atteints de TSA qui font preuve d'un défaut de flexibilité mentale. Ainsi, face à toute situation nouvelle, ou face à une situation d'apprentissage, ces enfants répondent par des acquisitions antérieures souvent marqués par des persévérations. Il est nécessaire de tenir compte des particularités cognitives de ces enfants. Dans une première étape, il faudra alors observer les capacités et déficits de l'enfant et sa façon de traiter l'information afin de lui proposer une aide ciblée et adaptée et de l'aider à gagner en autonomie. Les canaux visuels et verbaux doivent alors être privilégiés dans toute situation d'apprentissage, ainsi que dans la rééducation en psychomotricité. Les apprentissages devront alors se faire dans un cadre sécurisant, clair, prévisible et structuré. Il faudra ainsi veiller à donner à ces enfants des repères concrets et compréhensibles sur le plan spatial et temporel. Il faudra également veiller à planifier les activités et ne pas négliger les démonstrations pour améliorer la compréhension de l'enfant. Il faudra encore veiller à ne pas surcharger l'environnement de stimuli pouvant parasiter la concentration et l'attention de l'enfant sur la tâche en cours.

La motivation de l'enfant devra être stimulée en utilisant ses capacités, ses centres d'intérêts et ses demandes, pour le placer le plus possible en position de réussite. En facilitant l'interprétation d'informations visuelles et auditives, on améliore la compréhension et la mémorisation des informations pertinentes et utiles pour la généralisation future. De ce fait, il faudra aider l'enfant à faire des liens dans plusieurs domaines en associant les mots aux images visuelles (démonstrations). Si au début on peut faire des liens à la place de l'enfant, cette démarche ne doit pas se maintenir dans le temps. Ainsi, tout effort, essai, expérimentation et progrès de l'enfant devront être valorisés et soulignés explicitement. (Schopler, 1995 ; Lenfant & Leroy-Depiere, 2011 ; De Castelnau, Bénesteau, Chaix, & Col. 2003)

III) LA GENERALISATION DES APPRENTISSAGES

A) LA PRATIQUE MOTRICE POUR AIDER LES SUJETS IANV ET TSA A COMPRENDRE ET INTEGRER LE LANGAGE

1) Les différents types de pratiques favorisant l'apprentissage

L'apprentissage d'une habileté nécessite différents types de pratiques de cette dernière. La pratique constante correspond à un travail systématique d'une tâche dans une manipulation donnée, soit une tâche dans une situation donnée. La pratique variable fait varier les paramètres environnementaux (matériel, salle) ainsi que les paramètres de l'habileté elle-même, soit une activité dans des situations différentes. Au niveau de l'approche des habiletés à travailler, la pratique peut être bloquée, ce qui signifie que les habiletés seront travaillées indépendamment les unes après les autres (ce qui est compliqué à réaliser quand on sait que les capacités visuo-spatiales ne sont pas indépendantes les unes des autres). Elle peut également être aléatoire en travaillant plusieurs habiletés simultanément. L'apprentissage se compose de deux phases. La première consiste à l'acquisition de l'habileté. Elle privilégie une pratique constante et bloquée. La phase de généralisation de la réponse et du stimulus devra utiliser une pratique variable et aléatoire. (Nesensohn, Aubert, & Pourre, 2006).

Une étude de Nesensohn, Aubert, et Pourre sur des enfants en hôpital de jour (2006), montre que les pratiques aléatoires et variables sont impossibles en début de prise en charge. L'apprentissage doit ainsi être constant, pour pouvoir ensuite y inclure de la variabilité. Il faudra également faire attention aux capacités de mémoire limitée de ces enfants afin de ne pas saturer la quantité d'informations à retenir.

2) L'imitation

L'imitation se développe dès le début de la vie et englobe une notion de réciprocité qui sera à travailler en séance avec des enfants souffrant de TSA ou d'IANV. Ces enfants possèdent la capacité de reconnaître lorsqu'ils sont imités mais présentent des distorsions perceptives qui s'ajoutent à des déficits cognitifs. L'imitation est à la fois perceptive et relationnelle. Perceptive car elle implique que l'enfant puisse prêter attention à un geste ou à une consigne, ce qui implique de savoir où diriger son regard et quoi regarder. Relationnelle car l'imitation doit être guidée par l'envie de faire comme l'autre.

Outre le fait de signifier à l'enfant ses « erreurs », l'adulte pourra l'inciter à faire comme lui. L'adulte pourra aussi lui-même imiter l'enfant pour susciter son intérêt et maintenir son attention. Il sera nécessaire de faire comprendre à l'enfant l'intérêt de l'imitation pour lui apprendre à voir l'autre, préalable obligatoire pour parvenir à le comprendre. L'imitation motrice doit être progressive, expliquée en plusieurs étapes et doit être basée sur les capacités de base de l'enfant dans ce domaine. Il faudra ainsi laisser le temps à l'enfant d'analyser les situations et le solliciter régulièrement sur les détails importants à observer. (Lenfant & Leroy-Depiere, 2011).

3) Présentation des consignes

Dans l'énoncé de toute consigne spatiale, il faudra veiller à respecter les principes de coopérativité énoncés par Grice en 1975 (*in Vieu, 1991*). Tout échange d'information doit alors tenir compte de la qualité (l'échange doit apporter une information vraie), de la quantité (être suffisamment informatifs pour que le but de l'échange soit perçu), de la pertinence de l'information et des indices, et de la manière de dire les choses (être clairs et ordonnés en évitant toute ambiguïté).

Une étude de Le Men, Pourre, et Aubert (2009) sur la population TED TED-nos, montre que la présentation des consignes constitue une composante incontournable de toute prise en charge thérapeutique de cette population. Aux vues des déficits observés chez cette population au niveau des interactions sociales et de la pragmatique du langage, la présentation de la consigne se doit alors d'être compréhensible et claire. Le but est de permettre à l'enfant de la décoder afin d'éviter des réactions d'opposition (passive ou active), de désintérêt ou de la mise en échec de l'enfant. Les résultats de cette recherche montrent que les sujets TED appréhendent plus les consignes que les enfants sans troubles particuliers et que la réalisation motrice est influencée par la modalité de la consigne. L'énoncé d'une consigne de façon « verbale puis visuelle » et « verbale et visuelle » améliore nettement la performance des enfants TED et TED-nos par rapport aux modalités « verbale seule » et « visuelle seule ». Ces résultats permettent ainsi de montrer l'importance des démonstrations visuelles afin d'éviter l'interférence des modalités visuelles et auditives les unes sur les autres. Ce n'est qu'après avoir défini la modalité de consigne la plus adaptée que les productions de l'enfant pourront se faire de façon optimale (*Le Men, Pourre, & Aubert, 2009*).

Afin de favoriser les apprentissages, il faudra veiller à segmenter les activités pour n'introduire qu'une difficulté à la fois. Les consignes orales pourront à tout moment être simplifiées et clarifiées pour que leur formulation soit la plus claire possible pour l'enfant. De même, la charge de travail devra aussi être adaptée à l'enfant et pourra être réduite au besoin. Ce type d'approche doit se baser sur l'observation du fonctionnement de l'enfant afin de les aider à appréhender la nouveauté, à comprendre leurs difficultés mais aussi à faciliter les apprentissages en renforçant leur sentiment d'efficacité personnelle. (*Lenfant & Leroy-Depiere, 2011*).

B) UTILISATION DU LANGAGE COMME SUPPORT DE LA PENSEE ET COMME AIDE A LA GENERALISATION

1) Le langage : support de la pensée

Selon Mazeau (2005), Il existe des conditions requises pour avoir accès au langage. Ces conditions concernent les aspects socio-affectifs de la construction de la personnalité, l'obligation

d'être stimulé par le langage maternel (« bain de langage ») et le fait de posséder des compétences relationnelles. De plus, l'accès au langage suppose l'intégrité des compétences sensorielles (audition surtout) et enfin le fait de posséder des compétences cérébrales globales, et spécifiques du traitement des informations linguistiques. Si ces conditions sont perturbées ou déficitaires, le langage se mettra en place avec difficulté, voire ne se développera pas du tout. (Mazeau, 2005).

Le langage sur le versant communicatif peut ainsi se diviser en trois domaines : la syntaxe (organisation de l'information selon des codes), la sémantique (sens que constitue le message) et la pragmatique (aspect social et culturel du langage). Cependant le langage, représente bien plus qu'un simple outil de communication. En effet, il permet de mettre en mots des pensées et de communiquer au même titre qu'un acte de « création ». (Grollier, 2012). Le langage offre la possibilité à celui qui l'utilise de partager du sens, de transmettre une information, un désir, une émotion ou une interrogation. Thibault (2011 in Grollier, 2012) considère alors que les dimensions sémantiques, non verbales et pragmatiques du langage sont le résultat d'interactions comportementales et affectives. Travailler la dimension langagière avec un enfant souffrant de TSA ou d'IANV permettrait ainsi de diminuer une souffrance due à une désadaptation sociale et communicative. La méthode éducative et développementale du TEACCH (Treatment and Education of Autistic and Communication Handicaped Children) préconise le langage dans sa dimension adaptative dans le but d'aider la personne à parvenir à un meilleur traitement de l'information. (Schopler, 1995).

2) L'auto-instruction et le soliloque

L'auto-instruction décrite d'après les travaux de Meichenbaum et Goodman (1969, 1971), permet d'amener progressivement l'enfant à utiliser le langage pour pallier des difficultés de représentations cognitives. Au début, l'enfant écoute l'adulte qui décrit ses procédures et stratégies pendant l'action, puis l'enfant aidé par l'adulte, intériorise progressivement les instructions et s'en sert au cours de son activité propre. L'apprentissage par auto-instruction est un apprentissage cognitif et directif qui permet à l'enfant d'explicitement toutes les stratégies lui permettant de réussir une tâche de façon autonome. Cinq phases sont alors décrites (Albaret, & Soppelsa, 2004). Dans la première l'adulte effectue une tâche et verbalise tout ce qu'il fait à haute voix. L'enfant l'observe puis l'écoute. Ensuite, c'est au tour de l'enfant de faire la tâche. L'adulte guide et commente ce que fait le sujet. Puis, le sujet refait la tâche de façon autonome verbalisant son action à voix haute. Cette action sera répétée en chuchotant, puis l'enfant intériorise le langage et effectuera ce processus langagier dans sa tête.

L'auto-instruction permet à l'enfant de faire des liens entre la motricité, la cognition et le langage. C'est de ce fait une technique intéressante à travailler avec des enfants souffrant de TED et d'IANV. Se parler à soi-même permet d'organiser sa pensée, d'organiser son traitement de

l'information tout en pointant les repères pertinents et utiles à prendre en compte. Ce processus nécessite une automatisation pour pouvoir se généraliser. Il peut ainsi permettre d'appréhender la nouveauté de façon plus sereine et d'utiliser les auto-renforcements positifs qui font le plus souvent défaut aux enfants ayant un TED ou une IANV.

3) Généralisation par le langage et la pratique motrice

La généralisation consiste à appliquer une habileté acquise dans des contextes différents de la situation d'apprentissage première. Elle rend ainsi l'enfant capable d'actualiser une compétence acquise dans diverses situations. Dans l'idéal, la généralisation des apprentissages doit se faire en variant les contextes et les personnes présentes, ce qui n'est pas toujours aisé dans les structures de soins où les enfants ne sont présents que ponctuellement et où les salles d'activités sont toujours utilisées.). (*Lenfant & Leroy-Depiere, 2011 ; Nesensohn, Aubert, & Pourre, 2006*)

Les traitements visuo-spatiaux reposent sur des habiletés à la fois motrices et cognitives nécessaires à l'adaptation quotidienne de l'enfant. La rééducation de ces troubles se base donc sur l'apprentissage des habiletés motrices et cognitives utilisant le langage comme invariant. L'enfant doit de ce fait expérimenter une pratique constante puis la généraliser par une pratique variable. Dans ces différentes situations d'apprentissage, l'enfant va pratiquer et utiliser le langage spatial. Le thérapeute devra ainsi se servir de la pratique pour lui signifier de l'importance du langage pour organiser sa pensée et sa motricité. Il devra ainsi stimuler l'enfant pour qu'il utilise le langage dans l'analyse de la situation, dans la sélection de la réponse appropriée, et dans l'exécution de la réponse.

CONCLUSION DE LA PARTIE THEORIQUE :

La mise en place des capacités visuo-spatiales repose à la fois sur des bases neurologiques, motrices et cognitives. Cette partie théorique brosse le tableau des différentes capacités mises en œuvre dans la construction et la représentation de l'espace. En replaçant ces différents éléments dans le cadre nosographique des troubles du spectre autistique et de l'incapacité d'apprentissage non verbal, nous introduisons la complexité de la prise en charge des déficits visuo-spatiaux. La partie pratique de ce mémoire sera consacrée à la compréhension de l'intrication d'Alice ainsi que sur sa prise en charge.

PARTIE PRATIQUE

I) ETUDE DE CAS : ALICE

1) Signes d'appel : le contexte scolaire

Dès la grande section de maternelle, on notait des problèmes de raisonnement, de compréhension, de motricité fine et des difficultés d'habillement. Alice était décrite comme fatigable et fonctionnant de façon mécanique, toute nouvelle situation la perturbait. Pendant longtemps, en situation de dessin libre, Alice ne dessinait que des chiffres et des lettres. La question du redoublement du CP sera posée mais finalement abandonnée. L'équipe éducative de fin d'année signalera des difficultés globales ayant un retentissement sur les apprentissages.

Actuellement scolarisée en CE1, elle va également au CLAE une fois par semaine et bénéficie aussi d'une AVS depuis avril 2013. L'enseignante décrit Alice comme une petite fille travailleuse mais étrange dans son contact et en décalage par rapport à ses pairs. Jouer avec les autres en récréation lui demande beaucoup d'efforts. Elle est parfois l'objet de moqueries et n'a pas beaucoup d'amis de son âge. L'institutrice note également un déficit attentionnel, un manque d'expression faciale, des « coqs à l'âne » fréquents et des incohérences dans ses rapports au monde.

Au niveau moteur : Elle ne prend aucune initiative et suit le groupe. Les consignes doivent être répétées de nombreuses fois. L'institutrice observe des problèmes de coordinations. Alice a en permanence besoin d'un temps d'observation.

Alice lit couramment mais montre des problèmes de compréhension, d'accès à l'abstraction et une impossibilité de représentation mentale. Alice a également du mal à comprendre une histoire que ce soit elle ou quelqu'un d'autre qui la lise. En classe elle manque d'autonomie et présente d'importantes difficultés d'organisation spatio-temporelles.

Au niveau de l'écriture, Alice ne produit pas d'écrits spontanés, son vocabulaire est simple. Elle peut en revanche copier ou répondre à une dictée de l'adulte avec une orthographe correcte. Le graphisme est saccadé et l'écriture disproportionnée. De même, elle présente des difficultés à s'organiser sur une page : par manque de place les mots se chevauchent et ne sont pas toujours écrits les uns à la suite des autres. Alice a besoin d'aide pour comprendre où elle doit écrire (que la feuille soit lignée ou non), quand commencer et où finir. Elle a ainsi des difficultés à écrire au

tableau et à s'organiser dans ses cahiers.

Au niveau des mathématiques, Alice est en difficulté même lorsqu'elle passe par des manipulations concrètes d'objets pour les calculs mentaux et les comparaisons de nombres. Tout apprentissage est compliqué, lent, ne peut s'ancrer que dans la répétition et les consignes doivent être simplifiées. En géométrie, Alice a des problèmes de repérage, des difficultés à manipuler le matériel (elle a du mal à tenir sa règle).

Une orientation en CLIS a été proposée pour l'année scolaire 2013-2014, même si les parents vivent difficilement le passage à un environnement plus protégé.

2) Le contexte familial

[REDACTED]

3) Activités extra-scolaires

Alice était inscrite à la danse. Elle aimait cela malgré son décalage avec les autres mais elle a dû arrêter car elle était trop lente pour se changer. De même, Alice faisait du patin à roulettes, activité qu'elle a aussi dû abandonner. Ne sachant pas faire ses lacets, elle retardait le groupe, ce qui dérangeait l'enseignante.

4) Antécédents médicaux et suivis médicaux

[REDACTED]

5) Bilan psychologique

Une évaluation psychométrique a été effectuée en février 2012, Alice est alors âgée de 6 ans et 6 mois). Le niveau d'intelligence globale obtenu à la WISC-IV se situe à 69, soit au second rang percentile. Elle se situe donc dans la zone normale-faible et ses résultats sont assez homogènes.

A l'indice de compréhension verbale, elle obtient la note 81. La psychologue relève une immaturité de la pensée, un manque de vocabulaire. Les notes obtenues aux subtests similitude, identification de concept et problème de compréhension de consignes sont faibles.

L'indice de raisonnement perceptif est de 73. La psychologue relève aussi que la perception visuelle est déficitaire et l'accès à l'abstraction quasi inexistante.

La mémoire de travail est faible (70) ce qui limite les apprentissages scolaires. Les subtests mémoire de chiffres et séquences lettres chiffres sont faibles car Alice n'a pas acquis la réversibilité.

L'indice de vitesse de traitement est à 76.

La psychologue note qu'Alice manque d'assurance et de curiosité, elle se sécurise dans le maintien d'attitudes de dépendance. Il s'agit d'une enfant qui présente des angoisses disproportionnées, des phobies (araignées, institutrices...) et des sujets de « persévérations » (dauphins, orques, requin...). Elle pleure de façon systématique et présente une immaturité du langage et des attitudes. Le sens des mots est précaire et les difficultés d'Alice à mettre en mots ses émotions et à faire du lien, l'inscrivent dans une position d'objet. Alice ne peut pas donner de sens aux apprentissages. On remarque aussi des incohérences dans le discours oral.

6) Bilan aide éducative

Une éducatrice spécialisée reçoit Alice depuis 2010. L'éducatrice met également en avant des difficultés de compréhension, de mise en place de stratégies cognitives et de représentation mentale. Son éducatrice repère des difficultés sur le plan moteur et spatio-temporel. Elle note aussi quelques incohérences dans le discours.

Alice n'est pas dans le jeu symbolique (cuisine, poupée, « papa maman », « maitresse »). En séance, cette petite fille choisit des jeux simples et connus et ne s'aventure pas seule à choisir des jeux inconnus. Alice semble fonctionner surtout par répétition de choses qu'elle connaît (elle a, par exemple, appris à dessiner un bonhomme en faisant le test de la figure de Rey). Alice a eu de grosses difficultés pour s'habiller, un gros travail sur l'habillage de poupée a été mis en œuvre.

Au niveau émotionnel, Alice pleure parfois mais n'est jamais capable d'expliquer pourquoi. Lorsqu'Alice a peur elle se fige et ne parle plus.

Au niveau social et relationnel, Alice a des difficultés pour se faire des amis. Elle fait partie d'un groupe conte dans lequel elle fonctionne par imitation d'un de ses pairs choisi, ce qui rend la socialisation d'Alice compliquée. L'éducatrice se questionne quant à la capacité d'Alice à entrer dans une vraie relation où elle ne serait pas uniquement dans une position d'objet.

Des séances en petits groupes (escalade et conte) se sont mises en place pour faciliter ses

relations sociales, l'expression de soi et l'accès au symbolique et à l'imaginaire qui restent pauvres.

7) Bilans psychomoteurs

DECEMBRE 2010 – FEVRIER 2011 :

Ce n'est qu'en décembre 2010 qu'Alice a été adressée au CMPP, où elle sera prise en charge. Lors du bilan, Alice est alors âgée de 5 ans et 4 mois. Fatigable, on note des difficultés à maintenir son attention. Il faut parfois lui rappeler l'activité en cours. Le langage pose question chez cette petite fille qui parle d'une voix chuchotée. Son répertoire de mots est restreint ce qui a nécessité de nombreuses reformulations ainsi que l'obligation d'utiliser des sujets accrocheurs (dessins animés qu'Alice regarde) afin d'obtenir une certaine compliance thérapeutique.

Au niveau moteur : le test de l'OSERESKY et Charlop-Atwell

Le test de l'OSERESKY donne un âge moteur de 5 ans. Les consignes ont dûes être répétées plusieurs fois. Tous les mouvements simultanés sont échoués car Alice a du mal à organiser son geste. La réalisation de coordinations complexes avec des mouvements en simultanés pose également problème. Au niveau de la motricité fine, les mouvements sont effectués avec la main droite mais Alice ne regarde pas ce qu'elle fait et part dans des « rêveries ».

Le test du CHARLOP-ATWELL donne un score total de -0,2DS avec un score objectif de -0,6DS et un score subjectif de +0,4DS. On notera des problèmes de régulation tonique et d'adaptation du mouvement à l'environnement proche (par exemple, Alice ne peut pas s'empêcher de s'accroupir pour attraper une balle). De plus, Alice présente un manque d'attention et d'anticipation ce qui la place souvent en situation de déséquilibre.

L'ensemble de la motricité donne l'impression d'une maladresse.

Au niveau de sa latéralité : Test d'Auzias

Le test d'AUZIAS montre 4/20 activités à gauche, 15/20 à droite soit un coefficient de latéralité de 58 %. La tenue du stylo se fait avec la main droite, cependant on observe la participation de la main gauche (soit en soutien, soit comme main d'action). La latéralité d'Alice ne semble pas totalement fixée. La latéralisation d'Alice n'est pas encore totalement établie.

Au niveau des praxies idéomotrices : le test de l'imitation de gestes du BERGES-LEZINE

Alice semble avoir du mal à organiser ses gestes. On note un manque d'observation du modèle. Le test de l'imitation de gestes met en évidence un retard pour l'âge.

Au niveau spatio-temporel : puzzle, remise en ordre d'images séquentielles, questions et manipulations d'objets

Au niveau temporel, les repères de base ne sont pas maîtrisés (avant-après par exemple). Alice ne parvient pas à restituer des activités demandant une représentation mentale (ce qu'elle a pu faire les jours précédents par exemple). On note également un défaut de mémorisation visuelle et temporelle.

Au niveau spatial, les notions topologiques de base ne sont pas en place. Les difficultés d'organisation restent très présentes car l'espace est vu de façon élémentaire (aucune perception ni d'organisation globale).

Au niveau de la visuo-construction : FIGURE DE REY B

Alice obtient en copie un score de 16 points ce qui correspond au centile 30. Au niveau de la mémoire, elle obtient 14 points ce qui la place au soixantième centile. Dans les différentes constructions, Alice se rattache à des schèmes familiers et on observe des inversions dans la reproduction de formes géométriques. Alice présente un retard significatif par rapport à son âge pour la copie.

Au niveau du graphisme : Production de boucles horaires et anti-horaires

Alice n'a pas acquis le sens de l'écriture et se perd dans l'espace de la feuille. Actuellement, la prise du stylo est inadaptée (quadri-digitale) avec une hypotonie des doigts qui ont du mal à tenir le stylo et le lâchent régulièrement.

Au niveau cognitif :

Alice présente d'importantes difficultés d'attention, des difficultés de compréhension et de mémorisation des consignes qui nécessitent de nombreuses répétitions.

De plus, Alice recherche souvent son image dans le miroir, s'attarde sur ses habits, fait des mimiques. Elle a alors besoin de l'intervention d'un adulte afin de passer à autre chose.

Alice parle peu de ce qu'elle vit à l'extérieur du centre et son discours est décousu avec parfois des « coqs à l'âne ».

Alice est fatigable et cherche à s'économiser dans les situations dynamiques. Elle a tendance à se décourager dans les situations compliquées, il est donc important de l'étayer et de l'accompagner. On remarque également des « absences » pendant lesquelles Alice ne semble pas là. Même en la stimulant, la psychomotricienne a parfois du mal à la ramener sur la tâche en cours.

8) Observations cliniques et prise en charge en psychomotricité

Depuis octobre 2012 j'assure la prise en charge de cette petite fille. J'ai ainsi effectué un

bilan clinique d'évolution depuis le bilan psychomoteur d'entrée. Alice a 7 ans et trois mois. Scolarisée en CE1, nous attendons la mise en place prochaine de l'AVSI à l'école.

Au niveau moteur :

Au niveau moteur, on observe toujours des difficultés d'expérimentation et d'adaptation motrice à l'obstacle ou à la situation. L'automatisation des gestes est coûteux et peine à se mettre en place. Le mot semble conditionner le geste et Alice ne tient pas compte de la situation. Le suivi oculaire et le balayage visuel sont travaillés afin de faciliter les coordinations oculo-manuelles car le geste est rarement suivi par le regard. La motricité manuelle est encore effectuée de façon précipitée. Alice semble gênée dans certaines coordinations oculo-manuelles et dans les activités de motricité manuelle fine (découper sur un trait par exemple). Egalement la réalisation de coordinations complexes avec des mouvements en simultanés pose toujours problème (saut à la corde par exemple). Pendant le groupe d'escalade elle a cependant montré des capacités d'adaptation motrices et semble prendre du plaisir à cette activité.

Au niveau de la latéralité :

Elle écrit avec la main droite mais en séance, elle utilise autant la main droite que la main gauche dans des tâches diverses. Sa latéralité n'est pas encore bien établie. Renforcer la latéralité via l'exploration de sa motricité fait partie des objectifs de prise en charge.

Au niveau spatial :

Alice présente des difficultés d'organisation spatiale. En séance, elle a du mal à se déplacer dans l'espace et semble avoir une vision parcellaire des choses. De ce fait, se décentrer devient vite très difficile pour Alice qui semble perdue dès qu'elle est obligée de sortir de son point de vue. L'utilisation d'un plan simple et schématique semble impossible. Elle n'explore pas d'elle-même l'espace (même dans les activités où c'est une nécessité) et de nombreuses sollicitations sont obligatoires au cours des exercices pour qu'elle sorte de l'espace restreint dans lequel elle se trouve. La résolution de jeux de construction et puzzles n'est pas organisée et l'agencement des pièces se fait le plus souvent par hasard. De plus, son vocabulaire spatial reste fragile et pauvre.

Au niveau sensoriel :

Au niveau haptique et tactile, Alice explore très peu avec la main gauche, même dans des exercices stéréognosiques sans la vue où l'exploration aurait été plus efficace avec les deux mains. Tous les objets explorés avec la main gauche ne peuvent pas être décrits précisément, ni reconnus. Des difficultés dans la description de ses sensations ont ainsi été mises en évidence en association avec une pauvreté de son vocabulaire sur ce domaine. La vision semble être la modalité sensorielle privilégiée par Alice dans le traitement des consignes et de l'information en général.

Au niveau cognitif :

Alice est très lente pour tout ce qui implique un raisonnement intellectuel/cognitif.

Les difficultés d'attention qui se manifestaient par des rêveries sont actuellement moins présentes en séance.

Alice présente des persévérations dans ses réponses s'accompagnant de difficultés à s'adapter à l'environnement ou au nouveau matériel. On observe ainsi des persévérations au niveau moteur, cognitif et haptique. Ainsi, les tâches de résolution de problèmes et de planification deviennent rapidement compliquées. Les nouveaux apprentissages sont difficiles et on observe une rigidité au niveau du changement de stratégie cognitive et motrice. La généralisation d'apprentissage est également très difficile pour Alice qui doit observer, expérimenter et répéter tous les nouveaux concepts.

Alice répond parfois à la contrainte par une opposition passive (elle dit qu'elle ne sait pas faire au lieu de dire qu'elle ne veut pas faire). La prise d'initiative est également difficile pour Alice. Il en est de même pour l'anticipation de ses difficultés et de ses réussites. Alice doit être étayée dans ce domaine afin de gagner en autonomie.

Cependant, à deux reprises, Alice a présenté un blocage lorsque je lui ai demandé d'ouvrir une porte (alors qu'elle sait le faire). Alice a été incapable de tourner la poignée et d'ouvrir la porte, elle est restée debout à la regarder. Dans ces deux cas, elle a eu l'air absente, et lorsqu'elle a répondu à mes sollicitations c'était pour me dire « je ne sais pas ». La psychologue a évoqué le terme de barrage.

Au niveau émotionnel :

Alice présente des angoisses (par exemple, elle fait des cauchemars de requin, avant l'escalade elle avait peur de saigner du genou au cas où elle tomberait). Cependant, si elle est rassurée, elle est capable d'avancer et de réussir ce qu'elle fait. Ainsi, lors de l'atelier escalade, elle a fait preuve de volonté, elle a réussi à vaincre ce qui lui faisait peur et à « battre ses records ». Elle est de ce fait montée plus haut qu'elle ne le pensait et a réussi à verbaliser qu'elle était fière d'elle en fin de séance.

En situation complexe, Alice a tendance à se décourager, à se dévaloriser. L'affirmation de soi et l'expression spontanée de ses sensations, ressentis et émotions) reste compliquée. Un besoin constant d'étayage et de soutien sont nécessaires pour éviter qu'elle n'abandonne les tâches les plus simples comme les plus complexes. Elle a également besoin d'un retour sur ses performances afin de pouvoir passer aux étapes suivantes des activités proposées. En séance individuelle comme en groupe d'escalade, nous faisons en sorte qu'Alice se sente soutenue et valorisée dans ses efforts.

Projet thérapeutique en psychomotricité :

Alice est une petite fille volontaire qui s'ouvre de plus en plus et qui participe avec plaisir aux activités qu'on lui propose. Elle présente cependant d'importantes difficultés spatiales ; entre autre un vocabulaire spatial pauvre, des difficultés de déplacements, et des difficultés de décentration. Nous travaillons actuellement dans un espace de manipulation et de locomotion sur les déplacements, la résolution de problèmes spatiaux, la manipulation d'objets et sur l'appréhension de l'espace en utilisant le langage spatial en support et étayage. Le but de cette démarche est de faciliter sa compréhension et son utilisation du vocabulaire adapté. Nous passons ainsi par des activités spatiales à la fois motrices et verbales qui demandent de l'anticipation, de la déduction, de la planification, de la représentation mentale, tout en présentant les consignes de façon verbale et visuelle.

Sa latéralité à droite encore fragile et, est à renforcer par des exercices de motricité grossière et fine.

9) Diagnostics différentiels et bilans complémentaires

Alice présente un retard intellectuel léger ce qui peut être à l'origine entre autre, de ses problème de compréhension et de sa lenteur cognitive et motrice. Au niveau diagnostic, les troubles d'Alice perdurant depuis plusieurs années, la piste d'une pathologie développementale semble probable. Je me pose également la question d'un manque de stimulation de l'entourage qui assiste beaucoup Alice. Cela pourrait accentuer certains troubles, tels que la pauvreté du langage, le manque d'exploration, le manque d'autonomie ainsi que les difficultés d'habillage qui persistent.

Au niveau perceptif, l'opération du strabisme d'Alice ne semble pas avoir eu d'impact sur la qualité des coordinations oculo-manuelles d'Alice.

Un Trouble Déficitaire de l'Attention sans Hyperactivité non spécifié a été évoqué. Alice présente 5 critères d'inattention sur 9 du DSM-IV. Elle fait des fautes d'étourderies dans certaines activités, elle a du mal à soutenir son attention dans le travail scolaire et dans les jeux et part dans des rêveries. On observe aussi un problème d'organisation du travail, et un évitement des situations compliquées. Les symptômes provoquent une gêne fonctionnelle nécessitant la mise en place d'une AVSI. Retrouvés à la fois à l'école et au CMPP, ils représentent une altération cliniquement significative du fonctionnement social et scolaire. Cependant, ce diagnostic a été écarté car elle ne présente pas 6 critères d'inattention, qu'elle présente un retard mental et que le diagnostic de TED fait parti des critères d'exclusion du TDA.

La piste d'un trouble d'acquisition des coordinations a également été évoquée. On observe une dyspraxie visuo-constructive, des difficultés dans les praxies gestuelles (idéatoires et idéomotrices). On observe aussi des signes neurologiques doux tels que des difficultés de perception haptique, des

coordinations oculo-manuelles de qualité inférieure à ce que l'on observe pour les enfants du même âge, une lenteur d'exécution, une maladresse et des difficultés d'habillage qui persistent. Ces difficultés interfèrent dans la vie scolaire et la vie courante. En revanche, ce diagnostic stipule que s'il y a un retard mental les difficultés motrices doivent dépasser celles qui lui sont associées. Dans le cas d'Alice, il ne faut pas oublier ses problèmes de vue, qui rendent la perception et les coordinations oculo-manuelles difficiles. Il est actuellement compliqué, sans bilan ophtalmologique et orthoptiste de tirer des conclusions sur la motricité générale d'Alice. De même, le diagnostic d'un TAC ne peut être posé dans le cas d'un TED.

10) Hypothèses diagnostiques

Incapacité d'Apprentissage Non Verbal et Trouble du Spectre Autistique

	Signes retrouvés chez Alice en faveur du diagnostic d'une IANV	Signes retrouvés chez Alice en faveur du diagnostic d'un TSA
Troubles perceptivo-moteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Difficultés tactiles prédominantes à gauche mises en avant par des activités stéréognosiques - Difficultés pour organiser l'écriture sur la page ou au tableau 	<ul style="list-style-type: none"> - Défaut de pragmatique du mouvement : l'action motive plus que la finalité de l'action - Latéralisation particulière - Difficultés de motricité manuelle : Prises digitales hypotoniques et immatures et gestion de la force précaire - Difficultés dans les ajustements posturaux anticipés et la dissociation segmentaire - Feed-back majoritairement visuels - Privilégie les informations visuelles
	<ul style="list-style-type: none"> - Troubles visuo-spatial et visuo-constructif en 2D et en 3D - Difficultés d'organisation perceptive : l'espace est vu de façon élémentaire - Manque d'explorations motrices - Difficultés à automatiser et à généraliser les coordinations 	
Troubles cognitifs		<ul style="list-style-type: none"> - Intérêts pour les chiffres/lettres pour autre chose que leurs dimensions symboliques - Difficultés attentionnelles : parasitage attentionnel, difficulté à inhiber les réponses automatiques - Difficultés de mémoire de travail verbale et spatiale. Difficulté d'évocation - Besoin de démonstrations pour comprendre
	<ul style="list-style-type: none"> - Difficultés de résolution de problèmes non-verbaux et difficultés d'accès à l'abstraction : codage, décodage, expression - Difficultés à percevoir le temps - Difficultés dans les apprentissages : guidés par la répétition, l'immuabilité - Persévérations et manque de flexibilité mentale - Difficultés d'adaptation, d'anticipation. Difficultés dans toute situation nouvelle 	

Troubles de la compétence sociale en lien avec des difficultés dans les CNV	- Sourires figés et immotivés
	- Emission de CNV compliquée
	- Difficultés pour comprendre l'humour et le mensonge - Difficultés à développer des relations avec ses pairs
Troubles du langage et de la communication	- Absence de jeux symboliques et de faire semblant
	- Difficultés à soutenir une conversation
	- Verbal : Interprétations littérales, verbosité pauvre et redondante, trouble du volume et prosodie pauvre qui ne sont pas compensés par des moyens de communication non-verbale. Difficultés d'accès à la pragmatique du langage - Amimique et peu de gestes régulant l'interaction et le discours
Troubles affectifs et comportementaux	- Pleurs inexplicables
	- Freezing en cas de peur
	- Problème d'estime de soi : dévalorisations fréquentes - Difficultés à exprimer ses ressentis et émotions
Intérêts restreints	Caractère restreint des activités et des intérêts
Dyscalculie	Probable mais nous n'avons aucun résultat normé à l'appui.

Certains signes cliniques peuvent remettre en question le diagnostic d'une incapacité d'apprentissage non verbal :

Je n'ai aucune donnée anamnétique qui expliquerait le déroulement de la petite enfance. D'après la mère il n'y a rien eu d'anormal dans le développement d'Alice (rappelons que les parents sont dans la banalisation des troubles comportementaux de leur fille).

La lecture s'est mise en place très vite avec un bon niveau de décodage des mots et elle n'a jamais eu de problème au début. C'est la compréhension qui est déficitaire.

En ce qui concerne le langage, il n'est pas surinvesti du tout au contraire, Alice a un vocabulaire pauvre et très limité.

On ne remarque aucune hyperactivité en période scolaire mais elle serait présente à la maison d'après la mère.

Alice a également un Quotient Intellectuel relativement homogène de 69. Or le diagnostic de l'IANV stipule que le QI supérieur à 70 et considère tout retard intellectuel comme un critère d'exclusion. Néanmoins, lors du passage de la WISC IV, Alice était dans la limite d'âge entre la WPPSI et la WISC IV. De même peut-on complètement exclure ce diagnostic sur un point ?

Enfin, s'y rajoute à cela, que l'IANV n'inclue pas un caractère restreint, répétitif du comportement, des intérêts et des activités. Or Alice présente des préoccupations persistantes pour les animaux marins, les princesses et les fées. Tous ces signes orienteraient plus le diagnostic actuel vers un trouble envahissant du développement, néanmoins sans bilan dans le domaine, il reste risqué d'établir pareil diagnostic.

Au niveau des critères de la CIM-10 du TSA, on retrouve cependant chez Alice (6/6

critères diagnostics) :

Des altérations qualitatives des interactions sociales : on retrouve 2 critères (2 critères minimum) : Alice présente une anomalie marquée dans l'utilisation des comportements non verbaux. Elle présente aussi des difficultés pour développer des relations avec ses pairs.

Un caractère restreint, répétitif du comportement, des intérêts et des activités : 1 critère (1 critère minimum): Alice montre des préoccupations persistantes pour les animaux marins, les princesses et les fées et les jeux sur ordinateur.

En ce qui concerne la communication : 3 critères (1 critère minimum) : Alice présente des difficultés à soutenir une conversation. On observe également une absence de jeux symboliques et de faire semblant. Enfin, Alice utilise le langage de façon stéréotypée.

Bilans complémentaires :

Il serait intéressant d'explorer la piste neurologique recherchant une épilepsie nocturne ou des absences épileptiques en rapport avec les barrages et « rêveries » d'Alice (soulevé l'an dernier par la psychomotricienne d'Alice). Un examen neurologique a été proposé par le médecin psychiatre du CMPP en novembre 2012, le rendez-vous n'a toujours pas été pris par la famille.

Un bilan orthophonique pourrait également être judicieux afin d'évaluer de façon normée les difficultés langagières d'Alice et leurs impacts dans les apprentissages de cette petite fille. De même, afin d'évaluer l'impact des problèmes de vue d'Alice sur sa perception, un bilan orthoptiste et ophtalmologique seraient intéressants.

Enfin, je pense qu'explorer la piste d'un trouble du spectre autistique par un bilan au CRA pourrait être pertinente. L'équipe travaille actuellement sur le soutien, l'information et l'accompagnement de la famille vers l'orientation en CLIS pour la rentrée scolaire de septembre 2013 qui devra alors quitter le service (changement de secteur). Nous réfléchissons actuellement avec l'équipe éducative et rééducative, à la manière de présenter à la famille nos inquiétudes et notre souhait de faire passer à Alice des investigations diagnostics telles qu'un bilan au Centre Ressource Autisme et un bilan neurologique.

II) LES TESTS PSYCHOMOTEURS SUPPLEMENTAIRES

1) Création de trois outils

Alice présente des difficultés visuo-spatiales, des difficultés de repérage spatio-temporel, une pauvreté du langage, associées à un défaut de pragmatique n'ayant jamais été évaluées par un orthophoniste. Il me semblait dès lors important d'évaluer son niveau de langage spatial et topologique ainsi que sa compréhension et son utilisation dans le traitement de consignes simples et complexes. J'ai donc construit un outil non étalonné afin d'évaluer les difficultés d'Alice et voir si la rééducation mise en place aurait un effet sur l'utilisation du langage

spatial. Il paraît non négligeable de prendre en compte l'observation des réactions au test dans l'analyse des erreurs. En effet, l'intérêt de l'enfant, sa fatigue, son comportement face au test peuvent induire une réflexion sur une note faible ou peuvent permettre d'envisager une nouvelle passation. Il sera également intéressant de noter toutes les réponses de l'enfant afin d'analyser cliniquement ses difficultés et les confusions à travailler dans la prise en charge. D'après la littérature orthophonique, les erreurs les plus fréquentes de ce genre de tests portent sur les contraires des concepts. De ce fait, afin de faire une analyse qualitative des erreurs, chaque item propose le contraire du concept évalué. Le but est de permettre au psychomotricien de proposer un apprentissage spécifique adapté aux erreurs repérées. En revanche, il est important de souligner que l'enfant désignant le contraire du concept : « loin de » n'a pas compris le concept mais cela ne l'empêche pas d'avoir compris la notion de distance.

1.1) Mesure de l'expression de termes topologiques

Cette épreuve évalue l'expression de plusieurs notions topologiques faisant référence à des dessins en deux dimensions sur une planche comportant 12 images : *Sur, à côté, devant, sous, derrière, dedans, entre, dehors, à gauche, à droite, au dessus, en dessous*. Cette partie consiste à décrire la position d'une balle orange, par rapport à d'autres éléments (une barre noire, une boule noire...). Il faudra veiller à disposer la feuille en face de l'enfant en lui expliquant bien qu'il doit tout décrire par rapport à sa position. En effet, en aucun cas cette épreuve ne vise à mesurer les capacités de réversibilité de l'enfant.

Ainsi, on cotera 1 point pour l'emploi du vocabulaire topologique correct, 0.5 point pour un terme qui se rapproche dans la définition, ainsi que pour les hésitations, et les autocorrections. Enfin on notera 0 point en cas d'erreur. Cette épreuve sera notée sur 12 points au total.

1.2) Mesure de la manipulation de termes topologiques

Cette partie du test s'est inspiré de la version longue du test orthophonique EVALO-2-6. Dans la passation de l'EVALO-2-6, ce test s'effectue avec un petit banc et un petit chien. Ici nous utiliserons un banc et une petite poupée (orientée dans la même direction qu'Alice). Cette épreuve évalue la manipulation de 16 termes spatiaux : *Sur, à côté, devant, sous, derrière, loin de, contre, à gauche, en haut, au milieu, au dessus, en bas, en dessous, au bord, au coin et à droite*.

Ainsi, on cotera 1 point pour l'emploi du vocabulaire topologique correct, 0.5point pour un terme qui se rapproche dans la définition, ainsi que pour les hésitations, et les autocorrections. Enfin on notera 0 point en cas d'erreur. Là encore, on notera toutes les réponses de l'enfant afin d'observer sa démarche et les notions problématiques. Cette épreuve sera cotée sur 16 points au total.

1.3) Mesure de la compréhension de consignes spatiales (consignes simples et complexes)

Cette dernière partie de l'évaluation aura pour but d'évaluer la compréhension de plusieurs

notions spatiales où l'enfant devra situer un animal par rapport à des objets/animaux. Elle comporte 2 planches issues d'un loto spatial où l'enfant devra sélectionner la ou les images correspondant à la consigne énoncée. Chaque planche est décomposée en 2 parties comprenant chacune 6 images, soit 12 images par planche. Les images de la première planche comportant un chien, un pot de fleur et une niche feront l'objet de question simple (un seul élément à traiter, sauf pour la question 7). Les images de la seconde planche représentant un chat, une souris et un panier, porteront sur des consignes spatiales doubles (Alice devra traiter 2 informations spatiales en même temps). Cette épreuve inclue également des notions de grandeurs et de perspectives.

Dans cette dernière partie, on cotera 1 point pour l'emploi du vocabulaire topologique correct et on enlèvera 0.5 point par réponse incorrecte ou supplémentaire. Cette épreuve sera cotée sur 34 points au total.

2) Le choix des tests

2.1) Les neufs points de Zazzo

Ce test permet d'évaluer la capacité du sujet à se déplacer d'un point à un autre sur un parcours représenté graphiquement sur un plan. Le matériel se compose de neuf points placés au sol, ainsi que de vingt « plans » représentant schématiquement les trajets à effectuer entre ces 9 points, avec un début et une fin du parcours matérialisés. Chaque trajet parfaitement exécuté sans segment supplémentaire obtient un point. La première partie (A) du test s'adresse aux enfants entre 5 ans et demi et 7 ans 6 mois, la seconde (B), plus complexe, s'adresse aux enfants à partir de 7 ans jusqu'à 7 ans 6 mois. Ce test permettra d'évaluer si Alice, après la lecture d'un plan en deux dimensions est capable de passer à un déplacement dans un espace en 3D. Afin de réussir ce type d'épreuves, la représentation mentale de l'espace est obligatoire, ce dont Alice ne semble pas capable en séance. Ce test servira donc à mettre en évidence les capacités d'Alice, afin de mieux comprendre ses difficultés de déplacements et de représentations spatiales.

2.2) Le Piaget-Head

Ce test évalue la connaissance des concepts de droite et de gauche de l'enfant. Il évalue aussi en partie la capacité de réversibilité. La difficulté d'accès à ces concepts s'observe de façon très générale chez les enfants en difficultés d'apprentissage. Le test de Piaget est constitué de trois épreuves : Reconnaissance sur soi réussie à 6 ans (2 questions), reconnaissance sur autrui en face à face réussie à 8 ans (2 questions), et enfin reconnaissance de la position relative entre trois objets, réussie autour de 10-12 ans (10 questions).

Le test de Head évalue les capacités de décentration et de réversibilité en suivant là encore des étapes développementales. Cette partie est constituée de 3 épreuves correspondant aux stades d'acquisition des capacités de réversibilité : Imitation des mouvements de l'observateur en

face à face réussie autour de 9-10 ans (15 items), l'exécution des mouvements sur ordre oral réussie autour de 7-8 ans (15 items), et enfin l'imitation sur figure schématique réussie autour de 10-12 ans (8 items).

2.3) Blocs de Corsi

Ce test permet de mesurer la mémoire de travail non verbale. La mémoire de travail verbale étant déficitaire chez Alice, il semblait nécessaire de trouver un moyen de mesurer au mieux cette capacité chez cette petite fille, d'où l'utilisation d'un test non verbal. Pour se faire, l'expérimentateur touche un nombre prédéfini des 9 cubes suivant une séquence particulière que le sujet doit reproduire. Ce test se subdivise en deux parties, la première mesure l'empan à l'endroit et la seconde l'empan inverse.

2.4) Le Benton 3D

La copie de la figure de Rey est déficitaire chez Alice. En observant cette petite fille sur des tâches de visuo-construction en 3 dimensions, je me suis rendue compte que ce domaine était problématique, d'où la nécessité d'évaluer de façon normée cette capacité chez Alice. L'avantage de ce test est de mettre en avant toute anomalie de construction en 3D pour des sujets qui se débrouillent bien dans les procédures avec des crayons, des bâtonnets ou en deux dimensions. Il peut également mettre en évidence des problèmes perceptifs. Ce test consiste à reproduire trois modèles de construction de 6, 8 et 15 pièces. Le sujet doit ainsi choisir parmi un ensemble de blocs de bois, ceux qui permettent de construire la figure tout en prenant garde à conserver la même orientation que celle du modèle. Ce test prend ainsi en compte les additions de pièces, les omissions, les substitutions et les déplacements. Il me semblait important de noter cliniquement les étapes de construction afin d'avoir l'analyse la plus complète de la façon de faire d'Alice qui en séance semble percevoir les choses de façon parcellaire.

III) ANALYSE DU BILAN PSYCHOMOTEUR COMPLEMENTAIRE

Alice est âgée de 7 ans et 5 mois lors de la passation de ces tests.

1) Analyse du vocabulaire spatial (expression, manipulation, compréhension)

1.1) Mesure de l'expression des termes topologiques

L'étude de l'expression spontanée des termes topologiques sur, à coté, devant, dedans, entre, dehors, au dessus, en dessous montre que ce vocabulaire est acquis est utilisé de manière adaptée. Alice obtient la note de 10/12. En revanche, pour l'expression des notions sous, derrière, droite et gauche, on observe des confusions avec des termes topologiques proches sémantiquement (au dessus, sur, à coté). Ces notions sont donc à renforcer (avec l'apprentissage

du Madison par exemple). On notera aussi que pour les notions de devant derrière, les dessins étant un peu ambigus, une illustration concrète avec une trousse et un stylo a été nécessaire.

Alice fonctionne par rapprochement d'images, elle a cherché tout au long de l'épreuve des images correspondant au contraire de l'image à décrire. Cette stratégie a été efficace (réponses précises et rapides pour 8/12 termes) mais cela pose la question de l'utilisation de certaines notions hors d'un contexte d'appariement par paire.

1.2) Mesure de la manipulation de termes topologiques

L'épreuve a débuté par la construction d'un pont en Kaplas® où j'ai bien expliqué que le pont correspondait à l'ensemble de la structure et pas seulement à la petite planche au milieu. A plusieurs reprises, elle a néanmoins considéré que le pont n'était que la petite planche centrale. La perception du pont comme une planchette isolée est restée rigide malgré de nombreuses explications et démonstrations. Elle a également beaucoup investi la petite poupée qu'elle a manipulé avant et pendant l'épreuve.

Elle obtient ici la note de 11/16. L'analyse du type d'erreurs montre qu'une confusion entre « à coté et sur », « contre et à coté », « en haut et au dessus », « en bas et sous ». On notera que pour la consigne « au milieu », Alice placera la poupée devant le pont au niveau du milieu de la planchette centrale.

1.3) Mesure de la compréhension de consignes topologiques (consignes simples, complexes et multiples)

Alice obtient un score total de 16/34. La première partie (les chiens) est plutôt bien réussie, Alice obtient la note de 13/17. Alice verbalisera les consignes et commentera les images sans pour autant organiser sa recherche pour les deux parties de cette épreuve.

La seconde partie (les chats) sera en revanche beaucoup plus compliquée pour Alice, elle obtiendra la note de 3/17. Les notions « traverse », « derrière », « plus près », « marche vers », ainsi que toutes les consignes doubles se montrent compliquées. Alice ne traite qu'une seule information sur les deux, et malgré les répétitions de la consigne, elle semble perdue. Ces résultats sont à nuancer par les faibles capacités d'Alice au niveau de la mémoire de travail.

Alice obtient la note totale de 37/62 points. Les notions « à coté, contre, en haut, au milieu, derrière, devant, droite, gauche, en bas », et « au coin » seront à renforcer et à expérimenter un maximum au cours de la prise en charge. Un travail sur la pratique des différentes notions topologiques via des consignes complexes et doubles semble judicieux.

2) Analyse des tests normés

2.1) Les neufs points de Zazzo

Pour la série A, Alice est à -1.8 DS (en dessous du 10^{ème} percentile), avec 4/10 trajets parfaitement exécutés (soit 7/10 trajets dont au moins la moitié des segments sont correctement réalisés). Selon la cotation de Pradet, M., De Agostini, M., & Zazzo, R. (1982), Alice obtient une note globale de 46 points ce qui est inférieur au premier quartile (Q1 :58). On notera 23/36 segments exacts, 4/16 segments obliques exacts, et 29 segments inexacts (soit plus que le nombre de segments exacts). A plusieurs reprises elle a suivi le trajet du doigt sur le plan mais a montré des difficultés à faire la correspondance entre les points du plan et les points au sol. Elle a également tourné plusieurs fois le plan, sans jamais prendre l'initiative de repartir d'un point connu, ce qui l'a perdue.

Pour la série B, Alice est à -1.55 DS (là encore, en dessous du 10^{ème} percentile), avec 0/10 trajet parfaitement exécuté (soit 1/10 trajet dont au moins la moitié des segments sont correctement réalisés). Selon la cotation de Pradet, M., De Agostini, M., & Zazzo, R. (1982), Alice obtient une note globale de 11 points, supérieur au premier quartile (Q1 : 8). On notera 11/88 segments exacts, 0/34 segments obliques exacts, et 59 segments inexacts (ce qui est 5.4 fois supérieur au nombre de segments corrects). On peut donc supposer que la majeure partie des trajets ont été effectués au hasard. De plus, Alice n'a jamais réussi à effectuer de déplacement en diagonale. De même, plusieurs trajets ont été effectués en sens inverse.

L'analyse et l'établissement d'une carte cognitive est très difficile pour Alice qui présente des difficultés d'orientation avec un plan, ainsi qu'une quasi impossibilité à la décentration. Alice procède de proche en proche et ne perçoit pas l'agencement des points avec une vue d'ensemble. Le suivi du plan avec le doigt semble être le fruit d'une imitation (lors des consignes de départ j'ai suivi le chemin du plan avec le doigt pour lui montrer). Il reste également difficile pour elle d'actualiser sa position au cours des déplacements, et de ce fait de garder un référentiel stable. Le référentiel allocentrique n'est pas encore maîtrisé. Le travail avec un plan est actuellement très compliqué pour Alice. Ce travail devra se faire progressivement en fonction de l'évolution d'Alice au cours de la prise en charge.

2.2) Le Piaget-Head

Le score global au test du Piaget-Head est de 41.5/81, ce qui situe Alice dans la norme par rapport à son âge entre le quartile 1 et 3 (médiane à 47 points). Cependant, certaines observations cliniques nuancent ces résultats.

Le test de Piaget totalise la note de 5/20 ce qui est inférieur au premier quartile. La connaissance des notions droite/gauche sur soi est acquise (2/2), elle ne l'est pas sur autrui (0/4) et il n'y a pas de reconnaissance de la position relative entre 3 objets (3/14). Lors de la passation de la troisième partie du test de Piaget, Alice a mis beaucoup de temps pour répondre.

Le test du Head dont les résultats restent relativement dans la norme (36.5/61) sont à nuancer avec les observations cliniques et seront détaillés.

Pour la première partie du Head, Alice obtient la note de 15.5/30 ce qui la place dans la norme pour son âge (entre le Q1 et le Q3, médiane à 16 points). Cependant, Alice a présenté plusieurs confusions dans les pointages entre l'œil et l'oreille, et ce, même après plusieurs démonstrations où je lui demandais de faire la même chose que moi le plus précisément possible). De plus, elle s'est retrouvée en difficulté pour percevoir les croisements contro-latéraux. L'explication de la réversibilité (cf consignes) en me mettant à côté d'elle a été nécessaire. La majorité des erreurs d'Alice ont été commises par la main gauche : seuls deux items sur six ont été parfaitement exécutés. Je me suis alors posée la question d'une imitation de l'exemple que j'avais donné avec la consigne en utilisant ma main droite.

La seconde partie du Head totalise la somme de 10/15 points ce qui place Alice au niveau du premier quartile (Q1 : 10), soit dans la limite normale-inférieure de sa tranche d'âge (médiane à 13 points). Là encore, Alice s'est trompée à plusieurs reprises dans le pointage de l'œil et de l'oreille. En cours de passation, elle a été parasitée par ses pensées (une petite fée qui habiterait chez elle) et était de ce fait moins attentive aux consignes.

La troisième partie du test (généralement réussie vers 10-12 ans) totalise une note de 11/16 ce qui est très supérieur aux résultats attendus pour son âge, elle se situe donc au dessus du quartile 3 (5 points). On observe ici plusieurs mouvements en miroir et deux erreurs dans le pointage de l'œil/oreille, sans confusion de ces parties du corps cette fois-ci.

Si le score à ce test ne montre pas de déficience pour l'âge. Alice connaît sa droite et sa gauche et semble capable d'intégrer le concept de réversibilité lorsque celui-ci est explicité clairement et démontré en exemple. De plus, les épreuves Head 1-3 montrent une capacité à la transposition de l'orientation de soi à autrui, cependant elle pose la question d'une bonne connaissance des parties du corps. Les stratégies et le type d'erreurs commises posent aussi la question d'un manque d'attention ou d'un problème de compréhension des consignes complexes.

2.3) Blocs de Corsi

Alice, qui est latéralisée à droite a pointé tous les cubes avec la main gauche. Elle n'a pas pu inhiber ce pointage à gauche malgré mes sollicitations. De même Alice a eu du mal à maintenir son attention sur les cubes au fur et à mesure que je les ai pointés. A plusieurs reprises j'ai eu besoin de la recentrer sur la tâche et de lui rappeler l'importance de regarder les cubes pointés. Elle m'a demandé de ralentir et a eu besoin d'encouragements et de réassurance pour passer aux séquences suivantes et pour se détendre.

Le rappel à l'endroit est déficitaire avec un score de -3,82 DS pour l'âge, et de -3,89 DS pour la classe (CE1). Alice possède donc un empan de 3. En ce qui concerne l'empan envers Alice

obtient la note de – 2,57 DS en comparaison avec sa classe d'âge soit -2,68 DS pour ce qui concerne la classe de CE1. Son empan inverse est de 2.

La mémoire de travail spatiale d'Alice étant très déficitaire on peut supposer qu'elle entraîne des difficultés de stockage et de traitement de l'information. En étant touchée, la manipulation des éléments temporairement stockés sera de ce fait compliquée et va se répercuter sur de nombreuses tâches telles que la compréhension, l'apprentissage, l'analyse spatiale, la rétention de consignes et le calcul.

2.4) Le Benton 3D

Pour le premier modèle, Alice a procédé pendant toute l'épreuve à un agencement des cubes deux à deux sans matérialiser l'espace entre les cubes. Sa construction est instable et mal agencée. Malgré ses erreurs et le fait que la pyramide s'écroule régulièrement, elle a persévéré dans cette démarche jusqu'à la fin du temps réglementaire. Elle a ainsi obtenue la note brute de 4/6 avec deux déplacements et l'addition d'un cube pour cet item.

Pour le deuxième modèle, deux des pièces porteuses du premier étage de la structure, ont été omises. Alice n'a cependant pas compris les raisons de l'instabilité de la construction qui l'a plusieurs fois obligée à tout recommencer depuis le début. J'ai prétexté une erreur de ma part et ai effectué une rotation à 360° du modèle afin de voir si elle percevait la raison de son erreur mais cela n'a rien changé. Elle obtient ainsi la note brute de 5/8 avec une omission et deux déplacements.

La dernière construction a entraîné de l'appréhension chez Alice qui a eu besoin de réassurance. Cet item a aussi montré un problème de perception. De face, deux pièces avaient une forme carrée (2ème étage), Alice a donc pris deux cubes, ne se rendant pas compte que ces pièces étaient rectangulaires. De ce fait, toute la suite de la construction a tenu sur un équilibre précaire et des pièces ont été compliquées voire impossibles à poser. Ce qui a été frappant c'est l'incapacité d'Alice à remettre en question sa perception qui lui a fait perdre un temps considérable. Elle obtient donc la note brute de 8/15 avec deux additions (en lien avec la substitution de deux pièces), un déplacement, trois omissions, et une substitution.

Dans l'ensemble Alice obtient la note de 18 points, avec une pénalité de dépassement du temps, soit 16 points au total pour une déviation standard de -2.5 DS. Ce résultat et les éléments cliniques de la cotation montrent une perception morcelée, les constructions sont élémentaires avec des agencements deux à deux des blocs. On note alors un manque d'anticipation. Elle semble présenter une dépendance au champ visuel qui jusque là n'était resté qu'une supposition, et possède des difficultés à matérialiser la perspective. J'ai permis à Alice de terminer ses constructions (en arrêtant la cotation au bout du temps imparti). Malgré ses nombreuses persévérations, incompréhensions et échecs Alice ne s'est pas découragée.

En conclusion, Alice présente bien un retard dans la maîtrise des termes topologiques de base. Ses difficultés visuo-spatiales se portent tant au niveau de la mémoire de travail spatiale (en particulier avec des consignes complexes et doubles), que de la manipulation et de la compréhension d'informations spatiales (verbales et visuelles). Un travail visant à renforcer la compréhension, l'appropriation et l'utilisation de ces notions topologiques semble donc pertinent.

IV) PROPOSITION DE PRISE EN CHARGE

1) Cadre et organisation de la prise en charge en psychomotricité

Les facultés d'apprentissage d'Alice étant particulières, j'ai dû veiller à adapter la construction des séances. Au cours de toute la prise en charge, j'ai veillé à structurer l'espace de la salle. Ainsi les activités se déroulant dans un espace de manipulation ont été effectuées au bureau et les activités dans un espace de déplacement dans le reste de la salle. Au niveau de la structuration temporelle, le déroulement de la séance et le temps restant étaient clairement explicités. Cependant, la matérialisation du temps, étant un facteur anxiogène chez Alice (de part sa lenteur), j'ai préféré utiliser mon téléphone portable qui suscitait l'intérêt de cette petite fille. A la fin de chaque activité je lui exprimais ainsi le temps restant et les activités que nous allions faire. Un temps d'observation et d'exploration du matériel a été pris en compte pour chaque exercice.

Au niveau des consignes, j'ai essayé de solliciter au maximum les canaux visuels, verbaux. Les consignes ont été adaptables et simplifiables au besoin, de même que le contenu de la séance qui a dû prendre en compte la fatigabilité d'Alice. Toutes les consignes ont ainsi fait l'objet d'une explication générale de l'exercice, d'une démonstration, puis d'une seconde explication sur ce à quoi il fallait faire attention. Le guidage physique a parfois été utilisé.

Sans pour autant essayer d'apprendre à Alice d'internaliser complètement le langage, la pratique du soliloque représente une façon intéressante de faire du lien entre l'action et la pensée. Ce processus peut alors permettre d'organiser sa pensée, de comprendre ce à quoi il faut être vigilant dans l'action, d'appréhender la nouveauté tout en apprenant à s'auto-renforcer dans ses efforts et ses réussites (ce qui est compliqué chez cette petite fille qui a tendance à se dévaloriser devant la difficulté).

Afin de donner un cadre sécurisant à Alice et pour lui permettre d'appréhender le vocabulaire qui sera travaillé au cours de la séance, chaque séance de psychomotricité s'est déroulée avec une organisation particulière :

Ainsi, en début de séance, nous avons mis en place une phase d'apprentissage verbal d'un certain nombre de termes topologiques. En effet, pour que le langage soit opérationnel, il faut qu'Alice le reconnaisse et qu'elle l'apprenne pour pouvoir le comprendre et l'utiliser. Toute séance

débutera ainsi par une familiarisation au vocabulaire avec un entraînement à la verbalisation des notions topologiques (connues et nouvelles). Ensuite, Alice devra indiquer les directions correspondantes avec les mains en restant assise, puis les indiquer sur une poupée orientée (puis sur moi à la fin de la prise en charge). Enfin, Alice expérimentera les prépositions topologiques en se déplaçant au sol.

Dans un second temps, afin de favoriser l'apprentissage du vocabulaire spatial nous proposerons différents exercices de mise en pratique des concepts spatiaux. Le but de cette phase est de faire du lien et de transférer l'apprentissage d'Alice dans plusieurs contextes différents en utilisant la motricité. Alice devra alors utiliser le langage comme un outil dans la pratique motrice, un guide dans ses réflexions et ses déplacements en essayant au maximum de développer ses capacités d'auto-instruction. J'ai veillé à conserver un cadre ludique et de proposer des exercices valorisants, certains étant basés sur les intérêts d'Alice pour obtenir son adhésion.

2) Description des exercices

- **En début de séance :**

- S'entraîner à verbaliser les notions topologiques du jour ainsi que les notions vues précédemment.
- Indiquer les directions correspondantes avec les mains en restant assise. (Séance 1 à 9)
- Indiquer en restant assise, ces notions sur une poupée orientée dans la même direction qu'Alice. (Séance 1 à 3)
- Indiquer en restant assise, ces notions sur une poupée orientée de profil par rapport à Alice. (Séance 3 à 5)
- Indiquer en restant assise, ces notions sur une poupée orientée face à Alice. (Séance 6 à 9)
- Indiquer en restant assise, ces notions sur autrui qui sera orienté de profil par rapport à Alice. (Séance 4 et 5)
- Indiquer en restant assise, ces notions sur autrui qui sera orienté face à Alice. (Séance 6 à 9)
- Expérimenter les prépositions topologiques en se déplaçant au sol. (Séance 1 à 9) Introduction de consignes doubles dès la 4^{ème} séance.

- **Apprendre à faire ses lacets :**

Le but recherché ici est qu'Alice n'ai besoin de personne pour lacer ses patins à roulettes. Afin de l'aider, nous utiliserons pour l'aider : une feuille avec le dessin schématique des chaussures à lacer (en 2D), l'imitation en directe (en 3D), ainsi que la consigne verbale (seule point commun perceptif entre la 2D et la 3D). Le but étant de l'obliger à faire la correspondance entre le dessin en deux dimensions, l'imitation (directe au début, puis différée ensuite) de la démonstration en 3 dimensions et la consigne verbale, tout en travaillant la motricité manuelle fine. Nous essaierons

de travailler l'auto-instruction via la seule constante de l'exercice : la consigne verbale et l'importance du vocabulaire spatial pour se repérer dans le réel. Si le passage de la 2D à la 3D s'avère trop compliqué, nous utiliserons uniquement l'imitation en directe avec les consignes spatiales et verbales. Cf annexe E (séance 2 à 9).

- **Le jeu du robot :**

Partie 1 : Déplacer le robot : Un puzzle format A4 sera présenté sur la table partiellement construit. Les pièces manquantes seront collées partout sur les murs de la salle de psychomotricité. Alice devra déplacer le « robot » (moi) dans l'espace uniquement sur consigne verbale pour qu'il aille chercher des bouts de puzzle et les ramener sur la table.

Remarque : Au cours des deux parties de cet exercice, le robot ne comprendra pas les termes « ici », « là » car trop imprécis. La notion « à côté de » devra toujours être complétée par la direction « droite » ou « gauche ». (Séance 3)

Partie 2 : Aider le robot à reconstruire le puzzle : A la fin de l'exercice du robot, Alice aura sur la table une photo (représentation complète du puzzle au format A4), le puzzle format A4 partiellement construit, ainsi que les morceaux de puzzle que le robot aura récupéré dans la pièce. Si les morceaux sont placés au hasard par Alice, dès la seconde pièce, le robot choisira les pièces à placer afin d'ordonner la démarche de construction. Alice devra guider le robot avec le vocabulaire topologique adapté pour qu'il complète le puzzle avec les bonnes pièces, au bon endroit. (Séance 3).

- **La « pose » spatiale :**

Partie 1 : Prendre des photos de différentes positions d'Alice en rapport avec des objets. Dans une première partie, Alice devra se situer par rapport à un objet, dans la seconde, elle devra se situer par rapport à deux objets. Dans les deux cas, elle n'aura pas le droit de déplacer les objets. CF consignes en annexes F. Au fur et à mesure, les consignes seront de plus en plus complexes et deviendront doubles. Alice devra donc traiter 2 informations spatiales en même temps ou deux informations simultanément. Afin de ne pas la pénaliser par les notions de réversibilité, pas encore maîtrisées à son âge, c'est Alice qui devra s'orienter par rapport aux objets. (Séance 5).

Partie 2 : Alice possède un jeu de photos, je possède le second. Dans une première partie, nous nous entraînerons à décrire la position d'Alice sur certaines photos. Puis, elle devra me décrire une photo que je devrais retrouver. Ici, aucune notion de réversibilité ne sera utilisée (trop compliqué pour Alice). Elle devra me décrire ce qu'elle voit de son point de vue en étant la plus précise possible, par exemple, « Je suis à gauche de la chaise, avec le bras du côté de la chaise levé à l'horizontale ». Je devrais choisir une photo correspondant à sa description et faire des erreurs (pour la valoriser et la pousser à donner un maximum de détails sur sa position). (Séance 7).

- **Madison :**

Partie 1 : Apprendre le Madison : Dans cet exercice, j'ai tenu compte de l'intérêt d'Alice pour la danse afin de débiter le protocole avec un exercice ludique et plaisant. Pour apprendre la danse du Madison à Alice, j'ai utilisé la comptine verbale suivante : « Et 2 pas à gauche, et 2 pas à droite, derrière, derrière, devant, devant, devant. Tourner vers la droite. Et 2 pas à gauche, et 2 pas à droite... » Le but est d'utiliser les mots pour s'aider à se déplacer dans l'espace : auto-instruction. Alice pourra alors apprendre cette danse à sa famille ou à ses camarades. (Séance 1)

Partie 2 : Apprendre le Madison à autrui : Alice devra apprendre la danse du Madison à une tierce personne en utilisant les consignes verbales et à l'auto-instruction mise en place dans cet apprentissage. (Séance 2)

- **Escalade :**

Apprendre à se déplacer sur un mur d'escalade en prenant en compte des indications spatiales précises.

- **Chaque case a sa place :**

Partie 1 : Représenter graphiquement le plan : Présenter le dispositif à Alice : un grand drap avec 12 cases dessinées dessus. Le but ici n'est pas de travailler la visuo-construction (domaine très déficitaire chez Alice) mais sa capacité de décentration, de représentation mentale et ses possibilités de représenter graphiquement des consignes verbales simples (une consigne à chaque fois). Sa perception de l'espace étant parcellaire, les cases seront dessinées pièce à pièce sans organisation globale. Pour ne pas mettre Alice en situation d'échec (représentation graphique de l'espace pièce par pièce), je me déplacerais sur le drap en verbalisant mes déplacements de case en case pour lui indiquer où dessiner la case suivante. Remarque : Alice est dans la même position que moi pour dessiner afin de lui éviter tout effort de rotation mentale. (Séance 4 et 6).

Partie 2 : Se déplacer dans le dispositif à l'envers, puis à l'endroit : Afin de limiter le nombre de déplacements et de rendre le jeu plus ludique, le nombre de déplacements dans le dispositif sera tiré au dé. Avant d'effectuer un déplacement, verbaliser la direction dans laquelle on souhaite aller. Se déplacer d'une case et mettre un objet dans la case traversée. Puis refaire le déplacement à l'envers en essayant de se rappeler des mots utilisés. Puis dessiner le chemin effectué. (Séance 4 et 6).

Partie 2 BIS : Se déplacer dans le dispositif à l'envers, puis à l'endroit : Cet exercice se présente de la même manière que « Chaque case à sa place ». La différence porte ici sur le fait qu'Alice ne pourra laisser aucun objet dans les cases traversées. Elle sera alors obligée de mémoriser son trajet pour pouvoir le dessiner. (Séance 6)

Partie 3 : Représenter graphiquement un déplacement dans un plan : Représenter

graphiquement le chemin parcouru sur le plan dessiné plus tôt. (Séance 4). Pour la séance 6, les indices visuels n'étant plus présents au sol, Alice devra se baser sur sa mémoire spatiale et sur le vocabulaire spatial utilisé afin de pouvoir dessiner le chemin effectué. (Séance 4 et 6).

- **Chasse au trésor avec des indices spatiaux :**

Se déplacer via un plan de la structure (CMPP) pour trouver des indices donnant une indication sur un nombre de pas à faire dans une direction précise. Une fois l'indice trouvé, une croix devra être placée au bon endroit sur le plan. Le but final étant de trouver un trésor (une petite poupée en papier à construire lors de la prochaine séance (renforcement différé), et un petit paquet de bonbons car Alice est gourmande (renforcement immédiat). (Séance 8)

- **Exercice de constructions : Renforcer la latéralité à droite.**

Avec des kaplas® : (Séance 1)

La maison en Kaplas® : Construire une maison avec les *Kaplas®* sur consignes verbales (4 pièces). Pour chaque pièce, associer une couleur. Déplacer une petite poupée, orientée dans la même direction qu'Alice, dans la construction en fonction des termes appris en début de séance. Introduction de consignes doubles.

Avec des objets : (Séance 7)

Objets en miroir : Faire des constructions avec des objets différenciés (possédant des orientations différentes) à reproduire en miroir. Verbaliser la position et l'orientation de chaque objet avant de le poser. Travail en imitation différée.

Reproductions de modèles grâce au jeu « Gagne ton papa » ® : (Séance 8)

Puzzle d'animal via le jeu « Gagne ton papa » ® : Choisir un puzzle d'un animal simple avec modèle grandeur nature. Alice devra identifier les pièces utiles et organiser la construction en s'aidant du langage.

Puzzles : (Séance 3)

Petit puzzle : 14 pièces. Alice devra faire un puzzle de 10x6.5 cm avec 14 pièces. Pour s'aider, elle aura une photo du dessin final agrandi au format A4. Tout au long de la construction, j'aiderais Alice à organiser sa démarche (commencer par les bords, puis rassembler les personnages, puis construire les personnages, puis combler les trous). Je verbaliserais ma démarche, puis j'aiderais Alice à verbaliser ce qu'elle fait et pourquoi elle le fait afin de mettre en place l'auto-instruction.

Construction d'une poupée : (Séance 9).

La poupée de papier : Alice aura sur une feuille de papier cartonnée, toutes les pièces composant le patron de la poupée (à plat). Elle aura aussi une feuille comportant toutes les consignes, accompagnées de photos, dans l'ordre pour parvenir à construire la poupée. Elle devra se référer aux étapes de construction pour parvenir à monter sa poupée. Une aide lui sera apportée pour toutes les coordinations manuelles fines compliquées.

3) Domaines spatiaux travaillés dans un espace de manipulation

Domaines spatiaux travaillés	Exercices proposés
Référentiels égocentriques	<ul style="list-style-type: none"> - Apprendre à faire ses lacets - Les nœuds de l'escalade - Objets en miroir - La maison en Kaplas® - Le jeu du robot : partie 2 : Aider le robot à reconstruire le puzzle - Indiquer les directions correspondantes avec les mains en restant assise. (Séance 1 à 9) - Indiquer en restant assise, ces notions sur une poupée orientée dans la même direction qu'Alice. (Séance 1 à 3)
Référentiels allocentriques	<ul style="list-style-type: none"> - La maison en Kaplas® - Objets en miroir
Mémoire de travail spatiale verbale et non verbale	<ul style="list-style-type: none"> - Apprendre à faire ses lacets - Les nœuds de l'escalade - Apprendre et réciter dans un ordre aléatoire le vocabulaire spatial des séances précédentes, puis la/les notion(s) du jour. (Séance 1 à 9) - Chaque case a sa place : Partie 3 : Représenter graphiquement un déplacement dans un plan.
Réversibilité et rotation mentale	<ul style="list-style-type: none"> - Indiquer en restant assise, ces notions sur une poupée orientée de profil par rapport à Alice. (Séance 3 à 5) - Indiquer en restant assise, ces notions sur une poupée orientée face à Alice. (Séance 6 à 9) - Indiquer en restant assise, ces notions sur autrui qui sera orienté de profil par rapport à Alice. (Séance 4 et 5) - Indiquer en restant assise, ces notions sur autrui qui sera orienté face à Alice.
Représentation symbolique de l'espace	<ul style="list-style-type: none"> - Chaque case a sa place : Partie 1 : Représenter graphiquement le plan. (Séance 4 et 6) - Chaque case a sa place : Partie 3 : Représenter graphiquement un déplacement dans un plan. - Le jeu du robot : partie 2 : Aider le robot à reconstruire le puzzle
Visuo-construction en 3D + motricité manuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Apprendre à faire ses lacets - Les nœuds de l'escalade - La maison en Kaplas® - Objets en miroir - Puzzle d'animal via le jeu « Gagne ton papa » ® - Petit puzzle - La poupée de papier :
Verbalisation spatiale dans le but de travailler l'auto-instruction	<ul style="list-style-type: none"> - Apprendre à faire ses lacets - Les nœuds de l'escalade - Petit puzzle - Le jeu du robot : partie 2 : Aider le robot à reconstruire le puzzle - La poupée de papier - Chaque case a sa place : Partie 1 : Représenter graphiquement le plan. (Séance 4 et 6) - Chaque case a sa place : Partie 3 : Représenter graphiquement un déplacement dans un plan. - La pose spatiale : partie 2 - Apprendre et réciter dans un ordre aléatoire le vocabulaire spatial des séances précédentes, puis la/les notion(s) du jour. (Séance 1 à 9)

4) Domaines spatiaux travaillés dans un espace de locomotion

Domaines travaillés	Exercices proposés
Référentiels égocentriques	<ul style="list-style-type: none"> - Le jeu du robot : Partie 1 : Déplacer le robot - Expérimenter les prépositions topologiques en se déplaçant au sol. (Séance 1 à 9). - La « pose » spatiale : Partie 1 - Madison : Partie 1 : Apprendre le Madison - Madison partie 2 : Apprendre le Madison à autrui - Escalade - Chaque case a sa place : Partie 2 et 2 BIS : Se déplacer dans le dispositif à l'envers, puis à l'endroit. - Chasse au trésor avec des indices spatiaux
Référentiels allocentriques	<ul style="list-style-type: none"> - Le jeu du robot : Partie 1 : Déplacer le robot - Expérimenter les prépositions topologiques en se déplaçant au sol. Consignes doubles par rapport à des objets. - La « pose » spatiale : Partie 1 - Madison : Partie 1 : Apprendre le Madison (comprendre dans quel sens tourner) - Madison partie 2 : Apprendre le Madison à autrui - Escalade - Chaque case a sa place : Partie 2 et 2 BIS : Se déplacer dans le dispositif à l'envers, puis à l'endroit. - Chasse au trésor avec des indices spatiaux
Mémoire de travail spatiale verbale et non verbale	<ul style="list-style-type: none"> - Expérimenter les prépositions topologiques en se déplaçant au sol. (Séance 1 à 9). Introduction de consignes doubles. - La « pose » spatiale : Partie 1 - Madison : Partie 1 : Apprendre le Madison - Madison partie 2 : Apprendre le Madison à autrui - Chaque case a sa place : Partie 2 et 2 BIS : Se déplacer dans le dispositif à l'envers, puis à l'endroit.
Réversibilité et rotation mentale	<ul style="list-style-type: none"> - Le jeu du robot : Partie 1 : Déplacer le robot - Madison partie 2 : Apprendre le Madison à autrui - Chaque case a sa place : Partie 2 et 2 BIS: Se déplacer dans le dispositif à l'envers, puis à l'endroit.
Représentation symbolique de l'espace	<ul style="list-style-type: none"> - La « pose » spatiale : Partie 2 - Chaque case a sa place : Partie 2 BIS : Se déplacer dans le dispositif à l'envers, puis à l'endroit - Chasse au trésor avec des indices spatiaux
Déplacement dans l'espace via la verbalisation	<ul style="list-style-type: none"> - La « pose » spatiale : Partie 1 - Madison : Partie 1 : Apprendre le Madison - Madison partie 2 : Apprendre le Madison à autrui - Escalade - Chaque case a sa place : Partie 2 et 2 BIS : Se déplacer dans le dispositif à l'envers, puis à l'endroit. - Chasse au trésor avec des indices spatiaux
Verbalisation spatiale dans le but de favoriser l'auto-instruction dans les déplacements	<ul style="list-style-type: none"> - Le jeu du robot : Partie 1 : Déplacer le robot (verbalisation) - Madison : Partie 1 : Apprendre le Madison - Madison partie 2 : Apprendre le Madison à autrui - La « pose » spatiale : Partie 2 - Chaque case a sa place : Partie 2 et 2 BIS : Se déplacer dans le dispositif à l'envers, puis à l'endroit. - Chasse au trésor avec des indices spatiaux

5) Organisation des séances : Protocole de prise en charge

Cf annexe E à I.

V) L'EVOLUTION D'ALICE

En vue du temps imparti, cette partie du mémoire ne fait l'état des lieux que des 6 premières séances de prise en charge.

1) Retest

Alice est alors âgée de 7 ans et 8 mois, cinq séances de prise en charge ont déjà eu lieu. La passation des tests n'aura pris que deux séances, contrairement à la première session qui avait pris trois séances complètes.

2.1) Mesure de l'expression de termes topologiques

L'étude de l'expression des termes topologiques obtient la note de 12/12. Alice répond vite, elle est sûre d'elle et n'hésite que sur les dessins ambigus pour lesquels la comparaison avec le dessin d'à côté est nécessaire. On n'observe aucune confusion avec des notions contraires et les dessins ont pu être analysés dans un ordre aléatoire, laissant supposer que les notions topologiques encore fragiles il y a trois mois, sont en cours d'acquisition, voire acquises.

2.2) Mesure de la manipulation de termes topologiques

Alice obtient ici la note de 14.5/16. On observera une confusion pour placer la poupée « à gauche » du pont, (la poupée étant orientée face à elle), mais pas pour placer la poupée « à droite » du pont. La seconde confusion sera observée pour le terme « en haut » (en contact avec le pont) qu'elle remplacera par au dessus (sans contact avec le pont). Là encore, les notions semblent maîtrisées de façon plus certaine et Alice a pu répondre rapidement sans avoir besoin de manipuler la poupée.

2.3) Mesure de la compréhension de consignes topologiques (consignes simples, complexes et multiples)

Alice obtient la note totale de 23/34. Au cours de la passation, Alice était sûre d'elle. Elle a montré une ébauche d'organisation du balayage visuel en regardant d'abord les planches du haut, puis les planches du bas, ce qu'elle ne faisait pas dans la première session. Ce balayage reste néanmoins précaire et superficiel car plusieurs dessins ont été oubliés.

L'épreuve de chien a été très bien réussie (13.5/17). Alice a commis une erreur pour indiquer une image où le chien était derrière la niche, et a confondu la droite de la gauche pour situer le chien à gauche de la niche (erreur qu'elle n'a pas commise pour le situer à droite de la niche).

L'épreuve des chats montre qu'Alice est désormais capable de prendre en compte une

double information spatiale pour chercher les éléments pertinents parmi les 12 dessins de la planche. Elle obtient un score de 9.5/17. Là encore Alice a effectué une erreur pour montrer l'image où le chat est « à gauche et derrière la souris ». La dernière question pour situer le chat derrière la souris n'a pas été réussie dans sa totalité. Idem pour situer le chat en dehors du panier et devant la souris.

En trois mois d'exercices psychomoteurs utilisant le vocabulaire spatial, Alice est passée de 37/62 points à 49.5/62 points. Les notions de « gauche », « derrière », « au dessus » restent fragiles et montrent encore des confusions. Cependant, Alice montre qu'elle a ancré un vocabulaire spatial de façon fonctionnel. Son traitement d'informations verbale et spatial est dès lors plus rapide et de meilleure qualité.

2.4) Les neufs points de Zazzo

Pour la série A, Alice est à -1.3 DS (10^{ème} percentile), avec 5/10 trajets parfaitement exécutés (soit 7/10 trajets dont au moins la moitié des segments sont correctement réalisés). Selon la cotation de Pradet, M., De Agostini, M., & Zazzo, R. (1982), Alice obtient une note globale de 52 points ce qui est inférieur au premier quartile (Q1 :58). On notera 23/36 segments exacts, 4/16 segments obliques exacts, et 9 segments inexacts ou supplémentaires (contre 29 à la première passation). Ainsi, sur la série A, Alice ne semble plus se déplacer au hasard. Elle est plus sûre d'elle, elle regarde plus le plan, s'arrête quand quelque chose la dérange et repart d'un point connu en se servant de l'observation du plan pour les trajets simples (ce qu'elle ne faisait jamais il y a encore 3 mois). Le nombre d'erreurs correspond majoritairement à un ajout de segments orthogonaux à la place des segments obliques, conservant ainsi la direction générale du plan.

Pour la série B, Alice est à -1.55 DS (là encore, en dessous du 10^{ème} percentile), avec 0/10 trajet parfaitement exécuté (soit 2/10 trajet dont au moins la moitié des segments sont correctement réalisés). Selon la cotation de Pradet, M., De Agostini, M., & Zazzo, R. (1982), Alice obtient une note globale de 25 points ce qui la place entre le premier quartile et le 3^{ème} quartile (Q1 : 8 et Q3 : 88). On notera 23/88 segments exacts, 2/34 segments obliques exacts, et 52 segments inexacts ou supplémentaires. Sur la série B en revanche, même si le nombre d'erreurs est moins important que sur la première session de tests, Alice semble effectuer la majorité de ses déplacements au hasard. Le nombre d'erreurs commises reste 2.2 fois supérieur au nombre de segments correctement effectués (contre 5.4 fois lors de la première passation).

Les résultats d'Alice sont toujours en dessous de ce que l'on attend pour son âge. Cependant, après seulement six séances de rééducation psychomotrice et deux séances d'escalade, on observe des améliorations qualitatives notables sur ce test. La perception des obliques est toujours compliquée pour cette petite fille qui a néanmoins été capable de faire, pour les trajets simples une correspondance entre les points au sol et ceux du dessin. Elle a également

pu se déplacer de côté et en arrière en gardant le plan dans une position fixe pouvant marquer un début de décentration avec un référentiel stable. On peut toujours observer une distorsion perceptive dans la perception des diagonales. L'utilisation du plan comme outil d'aide dans les déplacements reste néanmoins compliqué et difficile d'accès pour Alice qui a été mise en échec par cette épreuve sans parvenir à exprimer ses difficultés.

2.5) Le Piaget-Head

Le score global au test du Piaget-Head est de 46/81, ce qui situe Alice dans la norme par rapport à son âge entre le quartile 1 et 3 (médiane à 47 points). Ce qui montre une évolution positive des performances d'Alice. Le test de Piaget totalise la note de 11/20 ce qui situe Alice dans la norme pour son âge. La connaissance des notions droite gauche sur soi est acquise (2/2), elle ne l'est toujours pas sur autrui (0/4) et elle est désormais capable de reconnaître la position relative entre 3 objets (9/14). Lors de la passation de la troisième partie du test de Piaget, Alice a produit des réponses rapides et n'a fait que deux erreurs.

Le test du Head montre des résultats restant dans la norme pour son âge avec une note globale de 35/61. Pour la première partie du Head, Alice obtient la note de 15/30 ce qui la place dans la norme pour son âge (entre le Q1 et le Q3, médiane à 16 points). Aucune explication de la réversibilité n'a été nécessaire et on ne remarque plus de confusions dans le pointage de l'œil ou de l'oreille. Elle s'est néanmoins retrouvée une fois de plus en difficulté pour percevoir les croisements contro-latéraux (main droite-œil gauche par exemple) où elle n'a réussi aucun mouvement de croisement de l'axe sagittal. La seconde partie du Head totalise la somme de 15/15 points ce qui la place au dessus du troisième quartile (Q3 : 14), soit dans la limite supérieure de sa tranche d'âge (médiane à 13 points). Là encore, les consignes ont dû être expliquées lentement afin de ne pas parasiter les capacités de mémoire de travail d'Alice qui sont déficitaires.

La troisième partie du test (généralement réussie vers 10-12 ans) totalise une note de 5/16. Alice se situe donc au niveau du quartile 3 (5 points). Contrairement à la première passation du test, elle effectue ici tous les mouvements en miroir, sans confusion de ses parties du corps. La réversibilité a été difficile à mettre en place dans cette épreuve. Alice a ainsi réussi certains croisements contro-latéraux. Cependant, pour deux mouvements croisés, Alice a pointé l'œil et l'oreille homolatérale.

Les résultats d'Alice montrent une évolution positive des épreuves verbales dans lesquelles, elle obtient de bons résultats. Cependant, les résultats obtenus aux épreuves non verbales sont moins bons que lors de la première passation. La reconnaissance spatiale sur autrui lorsqu'il est en face d'Alice reste compliquée pour cette petite fille, de même pour ce qui concerne la transposition d'autrui à soi. La connaissance du schéma corporel pose cependant toujours questions pour ce qui concerne l'exécution de mouvements contro-latéraux.

2.6) Blocs de Corsi

Alice est restée concentrée durant toute l'épreuve, on observera un manque d'observation du modèle pour les dernières démonstrations qu'elle qualifiera de « trop difficiles » sans pour autant se décourager ou se dévaloriser.

Le rappel à l'endroit est déficitaire avec un score de -3,82 DS pour l'âge, et de -3,89 DS pour la classe (CE1). Alice possède donc un empan de 3. Pour la rétention des 4 cubes, les erreurs d'Alice se portent sur des cubes proches du bon cube à pointer.

En ce qui concerne l'empan envers Alice obtient -2,57 DS en comparaison avec sa classe d'âge soit -2,68 DS pour ce qui concerne la classe de CE1. Son empan inverse est de 2. La rétention des trois cubes est correcte mais la manipulation mentale permettant de changer l'ordre de pointage des cubes perd Alice. Pour les items suivants, elle sera uniquement capable de pointer correctement le premier cube de la séquence, les autres étant faux ou placés dans un ordre aléatoire.

La mémoire de travail spatiale d'Alice reste très déficitaire. Le travail sur la rétention consignes spatiales complexes doubles et triples est encore à l'heure actuelle compliqué et nécessite de nombreuses répétitions et une décomposition des informations à traiter.

2.7) Le Benton 3D

Pour la reproduction du premier modèle, Alice a fait preuve de rapidité (33 secondes). Elle n'a montré aucune hésitation et a effectué toute la construction du premier coup en utilisant uniquement la main droite.

Le deuxième modèle plus complexe a été effectué avec la main droite, la main gauche étant utilisée comme soutien. Elle obtient ainsi la note brute de 5/8 avec deux substitutions et une rotation. Là encore, la construction a été faite rapidement (1.29min). Alice a effectué le même type d'erreur que lors de la première passation en substituant deux pièces rectangulaires (de formes carrées lorsqu'elles sont vues de face). Elle mettra fin elle-même à sa construction mais ne fera aucune vérification par rapport au modèle. Lors de la construction, Alice regarde le modèle mais ne s'attarde pas sur la forme globale et n'est pas capable d'extraire les données perceptives pertinentes.

La dernière construction a une fois de plus mis en avant les difficultés perceptives d'Alice. Certaines pièces ont été impossibles à poser mais la construction était stable. Elle obtient donc la note brute de 7/15 avec trois substitutions (entraînant deux additions afin de maintenir la stabilité de la structure), deux déplacements, ainsi que trois omissions. La construction finale est plutôt stable, là encore elle commet le même type d'erreurs que dans l'item précédent.

Dans l'ensemble Alice obtient la note de 18 points cette fois-ci, en restant dans la limite de temps imparti, ce qui la situe à -1.7 DS. Alice a effectué des constructions stables, avec une

possibilité d'anticipation pour le premier modèle. Les persévérations très présentes dans la première passation, n'ont pas été perceptibles cette fois-ci. Elle a elle-même décidé du moment où sa structure a été terminée, et a travaillé de façon autonome sans besoin de réassurance. Cependant, les éléments cliniques de la cotation montrent toujours les difficultés perceptives de la 3D pour Alice, ainsi que des difficultés de structuration spatiale.

1) Au cours de la prise en charge

Séances 3, 4 et 5: L'AVS se met en place à l'école, et l'annonce d'un changement d'école perturbe Alice. En séance, elle fait preuve d'agitation motrice et montre un parasitage au niveau attentionnel. Elle montre aussi des difficultés à intégrer les notions, se décourage vite et se déconcentre dès que la difficulté augmente. Soutenir une conversation avec elle et la placer dans une situation d'écoute devient très difficile.

Réversibilité et utilisation rotation mentale :

La réversibilité commence à se mettre en place chez Alice. On observe encore quelques confusions sur les concepts de gauche et droite lorsqu'elle doit situer ces notions sur une personne qui lui fait face (normal pour son âge). Cependant, Alice est capable d'indiquer et de déplacer dans l'espace une personne possédant une orientation différente de la sienne (de profil).

Référentiels égocentriques et allocentriques

La capacité d'utiliser son propre corps pour s'aider à comprendre la réversibilité, commence à se mettre en place de façon fonctionnelle. Cependant cet apprentissage n'est pas encore automatisé. Le référentiel égocentrique reste majoritairement utilisé et l'accès à des références allocentriques se met difficilement en place, même dans des tâches simples.

Au niveau de la latéralisation :

Alice utilise de plus en plus la main droite comme main d'action et la main gauche comme main de soutien. Elle a pris conscience qu'il était préférable pour elle d'utiliser la main qui est « la plus forte » pour faire des tâches demandant de la précision.

Connaissance et utilisation des termes topologiques :

Alice présente toujours des difficultés à utiliser les concepts topologiques sur autrui mais en ce qui concerne l'orientation sur son propre corps, on observe presque plus d'erreurs. Les notions « droite/gauche », « derrière » montre encore quelques confusions. Alice est capable d'orienter des personnes et des objets dans l'espace. Cependant, certaines notions topologiques sont parfois appliquées de façon rigide et stéréotypée. Par exemple, « devant » induit automatiquement chez

Alice une notion de grande proximité avec l'objet (à la limite du contact), ce qui lui pose problème quand elle doit s'orienter par rapport à deux objets. Le passage par une démonstration reste une obligation pour appréhender la majorité des notions topologiques.

Utilisation du langage comme aide dans les déplacements et les apprentissages visuo-spatiaux :

En ce qui concerne le Madison, Alice l'a travaillé tous les jours chez elle en se servant de la comptine et l'a appris à sa mère pendant la semaine. Malgré une certaine timidité, elle arrivera à l'apprendre à ma maître de stage en utilisant le vocabulaire pour l'aider. Des difficultés pour savoir dans quel sens tourner à la fin de la comptine persistent. Néanmoins, lorsqu'elle est incitée à le faire, Alice utilise les mots pour s'aider dans la rétention d'informations spatiales. Ainsi dans le jeu « chaque case à sa place », Alice a pu verbaliser ses déplacements et s'en aider pour structurer sa pensée et pour refaire le chemin en ordre inverse. Pour le moment le soliloque doit toujours être induit et s'effectue à voix haute, mais Alice commence à comprendre l'importance du langage pour s'aider à organiser sa pensée et sa motricité pour certains exercices. A l'escalade, elle est capable de choisir les prises et de s'orienter sur une consigne verbale, quand les conditions sonores (la salle résonne beaucoup) le permettent et ne parasitent pas son attention.

Au niveau de la visuo-construction en 3D :

Actuellement, Alice ne sait toujours pas faire ses lacets de façon autonome. Elle présente toujours une hypotonie digitale associée à des difficultés pour se représenter la procédure complète. Dans les premières séances, Alice persistait à ne regarder que les dessins (complexes d'un point de vue perceptif) sans intégrer les consignes verbales. Nous avons donc supprimé les dessins pour mettre l'accent sur les consignes verbales et l'utilisation de pinces bi-digitales (« bec de canards »). Alice commence à peine à comprendre l'agencement du nœud simple mais la précarité de ses pinces digitales (qui lui font lâcher les boucles), me poussent à utiliser une autre méthode afin de travailler l'apprentissage des lacets à partir de la 6^{ème} séance. Les difficultés de motricité manuelle auraient dû être un préalable à cet apprentissage qui s'est révélé très coûteux et parfois démotivant pour Alice. Au niveau des nœuds de l'escalade, ils sont effectués avec des cordes plus épaisses, Alice arrive mieux à les tenir et commence à être capable de réaliser un nœud de 8 avec démonstration et consigne verbale, ce qu'elle n'était pas capable de faire au début.

Au niveau des puzzles, Alice possède toujours des difficultés d'organisation par étapes et elle ne s'aide pas du langage, même si elle peut tenir compte des consignes orales pour organiser sa démarche.

Déplacements et orientation dans l'espace :

Alice prend progressivement confiance pour explorer l'espace. Alice est capable de s'orienter

de façon autonome par rapport à un objet, mais seule, elle est incapable de le faire par rapport à deux ou trois objets. Il faut alors l'aider et la guider.

Mémoire de travail et compréhension de consignes doubles :

Aujourd'hui, Alice montre toujours des difficultés à prendre en compte des consignes doubles lorsqu'elles utilisent des notions acquises (la dernière consigne annule souvent la première). Les erreurs commises sont majoritairement dûes à une difficulté de rétention de l'information mais si les consignes sont démontrées, répétées et décomposées, Alice parvient à résoudre quelques tâches spatiales simples qu'elle était incapable d'appréhender quelques mois auparavant.

Auto-instruction spatiale

L'auto-instruction n'a été possible que pour l'apprentissage du Madison. Dans le reste des activités proposées, Alice ne verbalise pas spontanément ses déplacements. Lorsqu'on l'incite à le faire, elle y arrive mais ne se base que sur ses référentiels égocentriques, ce qui provoque quelques erreurs dans la verbalisation de ses déplacements. Elle comprend progressivement que le langage peut l'aider à structurer sa pensée mais ne l'utilise pas comme aide sans y être incitée car cela reste coûteux pour elle.

Représentation symbolique de l'espace

Alice est capable de passer par le langage pour coder une orientation ou un déplacement. Cependant, il reste compliqué pour elle de le faire en restant à sa place. La représentation d'un plan schématique sur une feuille de 12 cases est possible si on la guide pour dessiner la première case au bon endroit, en plus d'un guidage verbal pour dessiner le reste. L'organisation sur la feuille est encore très compliquée pour Alice qui se perd complètement dans cet espace. Néanmoins, elle est désormais capable de représenter graphiquement un trajet effectué, et de se servir du langage pour aiguiller cette procédure.

Au niveau cognitif :

Alice montre toujours une lenteur d'exécution qui s'améliore de séance en séance. Avec les nouveaux apprentissages mis en œuvre, Alice est désormais plus rapide dans le traitement d'informations spatiales simples et complexes et la nouveauté semble être appréhendée plus sereinement. On observe toujours des persévérations cognitives et une rigidité dans l'application de certaines notions topologiques (par exemple si je lui montre un exemple en me plaçant entre deux chaises, et que je lui demande de se placer ensuite entre moi et la chaise, Alice continuera à se placer entre les deux chaises).

DISCUSSION ET CRITIQUES

- **Rappel de la problématique** : *La pratique motrice dans différentes situations spatiales en utilisant le vocabulaire adapté, peut-elle permettre d'ancrer ce vocabulaire et de le généraliser ? L'utilisation du langage comme support de la pensée associée à la pratique, peuvent-ils améliorer les performances visuo-spatiales ?*

Les résultats aux tests montrent qu'Alice a fait des progrès sur l'utilisation du vocabulaire spatial. Elle a réussi à ancrer un vocabulaire spatial et à l'utiliser à bon escient grâce à une pratique répétée. Le vocabulaire topologique « gauche, devant, derrière, au dessus » reste néanmoins fragile. Alice parvient désormais à traiter et comprendre les consignes spatiales uniques, voire doubles lorsque celles-ci restent simples. De même, l'usage de ce vocabulaire semble moins rigide et les épreuves verbales aux tests ont été mieux réussies. Ces résultats laissent à penser que la pratique dans différentes conditions a bien aidé à ancrer le vocabulaire topologique et spatial de base.

La réponse à la seconde question concernant l'amélioration des performances spatiales est en revanche plus nuancée. L'analyse qualitative des tests montre qu'Alice a fait des progrès. Elle est capable d'utiliser le canal verbal pour traiter une information spatiale visuelle, pour explorer l'espace, se déplacer à l'intérieur (escalade notamment) et pour guider une personne. L'imitation de gestes orientés utilisant la réversibilité se met en place. L'utilisation de référentiels égocentriques engendre de moins en moins d'erreurs et permet progressivement l'accès à la réversibilité. Le travail sur l'auto-instruction a montré qu'Alice était capable d'utiliser le langage pour s'aider mais qu'elle ne l'utilise pas spontanément (en dehors du Madison). L'auto-instruction peine encore à se mettre en place de façon autonome, ce travail doit donc perdurer pour se généraliser sur d'autres activités. Ses capacités visuo-constructives en 3D se sont légèrement améliorées (de -2.5DS à -1.7DS) même s'ils elles restent déficitaires par rapport à la norme attendue pour son âge.

Actuellement, Alice montre toujours des difficultés dans l'utilisation de la rotation mentale, ainsi que dans l'utilisation d'un plan comme aide dans ses déplacements (même si l'analyse qualitative du Zazzo montre des capacités de décentration et une ébauche de représentation mentale). De même, sa mémoire de travail spatiale reste très déficiente. Et elle montre toujours des difficultés perceptives, des difficultés de représentation mentale de l'espace en 3D ainsi que des difficultés de structuration spatiale. Les persévérations d'Alice restent présentes malgré leurs diminutions. Elle commence à savoir faire le nœud de 8 à l'escalade mais ne sait toujours pas lacer ses chaussures. La généralisation de ses apprentissages nécessiterait que les moyens mis en œuvre dans la prise en charge en psychomotricité perdurent et se généralisent dans d'autres environnements.

CONCLUSION GENERALE

Ce mémoire a tenté de démontrer l'apport du langage spatial dans la rééducation des troubles visuo-spatiaux, une thématique peu traitée en psychomotricité. La difficulté première de ce mémoire a été d'établir des liens entre les données de la recherche neurologique, neuro-développementale, cognitive, psychologique, psychomotrice et comportementale pour expliquer le développement des capacités visuo-spatiales ainsi que le rôle du langage spatial. A ce jour, il reste compliqué de trouver une unité entre les auteurs, tant au niveau des âges d'acquisition que du vocabulaire employé. Il a souvent été difficile de bien cerner le sujet traité et d'élaborer des liens entre mes lectures. La deuxième difficulté a porté sur le diagnostic et la nosographie des déficits liés à l'IANV et au TSA. Ces deux pathologies complexes présentent une intrication de différents symptômes qui interfèrent les uns avec les autres, rendant la prise en charge compliquée.

Néanmoins ce travail montre qu'il existe un lien entre les capacités visuo-spatiales et le langage, puisqu'ici, l'apprentissage du vocabulaire s'est fait à partir d'une pratique régulière cognitive et motrice. De même, quelques progrès ont été engendrés par la pratique motrice associée à l'utilisation du vocabulaire adapté (au niveau visuo-constructif en 3D, au niveau de l'utilisation des référentiels égocentriques, dans la compréhension de la réversibilité, ainsi que dans les déplacements et l'exploration de l'environnement spatial). En revanche, l'utilisation de l'auto-instruction s'est montrée très complexe pour Alice qui traite majoritairement l'information de façon visuelle et qui n'a pas l'habitude d'utiliser le langage pour s'aider.

En allongeant la durée du protocole de rééducation et en simplifiant les séances parfois trop chargées, on aurait peut être obtenu une utilisation du soliloque de meilleure qualité. Il serait intéressant de voir si les quelques progrès effectués se maintiennent dans le temps ou si, en l'absence de stimulation, ils disparaissent.

Ce mémoire n'apporte donc pas de réponses clairement établies sur l'impact du langage et de la pratique motrice dans la rééducation des troubles visuo-spatiaux chez une petite fille chez qui l'on suspecte un trouble envahissant du développement. Cependant, il propose des pistes de réflexion qui me paraissent pertinentes à explorer dans le domaine de la rééducation en psychomotricité. C'est notamment le cas de l'évaluation du vocabulaire spatial et topologique. L'outil présenté ici n'est pas standardisé, mais il propose une alternative pour pallier la pauvreté des recherches dans ce domaine. En effet, il n'existe à l'heure actuelle aucun outil psychomoteur permettant d'évaluer précisément et de façon standardisée la maîtrise du vocabulaire spatial. Pourtant la compréhension, l'utilisation et la manipulation du vocabulaire topologique nous est utile dans la rééducation des troubles visuo-spatiaux et visuo-constructifs. De même, le langage spatial est généralement évalué au cours des bilans psychomoteurs par des praticiens qui sont obligés d'utiliser des tests orthophoniques, ou de construire eux-même leurs outils.

BIBLIOGRAPHIE

ARTICLES ET CONFERENCES :

- **Albaret, J. M.** (1996). Les classifications et moyens d'évaluations psychomotrices du TDA/H. *Evolutions psychomotrices*. 8 (31), 30-32.
- **Albaret, J., M., Chaix, Y.** (2011). Troubles d'acquisition de la coordination : bases neurobiologiques et aspects neurophysiologiques. *Neurophysiologie clinique*. 42, 11-17.
- **Albaret, J., M., Marquet-Doléac, J., Soppelsa, R. (2011).** Psychomotricité et Trouble déficit de l'attention/Hyperactivité : Nouvelles perspectives dans l'approche de l'enfant agité et distrait. *Développements*. 9, 9-16.
- **Alloway, T. P., Gathercole, S., E., & Pickering, S. J.** (2006). Verbal and Visuospatial Short-Term and Working Memory in Children: Are They Separable ?. *Child development*, 77(6), 1698-1716.
- **Baddeley, A.** (1992). Working memory. *Science*. 31, 255 (5044), 556-559.
- **Bénesteau, J.** (2007). Manifestations des déficits neuro-développementaux de l'hémisphère droit et troubles des communications non-verbales. *Entretiens de Bichat: Entretiens en psychomotricité*. 3-17.
- **De Agostini, M., & Dellatolas, G.** (1998). L'épreuve des trajets au sol : données normatives supplémentaires chez l'enfant. *Evolutions Psychomotrices*. 10(42), 199-204.
- **De Castelneau, P., Bénesteau, J., Chaix, Y., Karsenty, C., Monsan, E., Albaret, J., M.** (2003). Incapacité d'apprentissage non verbal : à propos d'un cas. *A.N.A.E.* 72, 83-88.
- **Duliot, C.** (1984). Etalonnage du test de praxie constructive tridimensionnelle de A.L Benton. *Revue psychologie appliquée*. 33(3), 281-284.
- **Grollier, M.** (2012). Les « capacités » de l'enfant autiste. *Psychothérapies*. 32, 223-230.
- **Kessels, R., P., C., Van Zandvoort M., J., E., Postma, A., Kappelle, L., J., De Haan., E., H., F.** (2000). The Corsi Block-Tapping Task : Standardization and Normative Data. *Applied Neuropsychology*. 7(4), pp 252–258.
- **Le Men, C., Pourre, F., Aubert, E. (2009).** Réalisations motrices et troubles envahissants du développement : étude comparée de différentes modalités de consignes. *Entretiens de Bichat : Entretiens en psychomotricité*. 61-66.
- **Nesensohn, J., Aubert, E., Pourre, F. (2006).** Apprentissages perceptivo-moteurs et généralisation chez des enfants en hôpital de jour. *Entretiens de Bichat : Entretiens en psychomotricité*. 82-89.
- **Ohlmann, T.** (1981). Dépendance-indépendance à l'égard du champ et inégalité des estimations visuelle et tactile de longueurs. *L'année psychologique*. 81(1), 7-21.
- **Paillard, J.** (1971). les déterminants moteurs de l'organisation de l'espace. *Cahiers de psychologie*, 14(4), 261-316.
- **Perrin, J., Laranjeira-Heslot, C.** (2009). L'évaluation psychomotrice dans le cadre du diagnostic précoce de l'autisme et des TED. *Thérapie psychomotrice et recherches*. 158, 92-108.
- **Pierre, P., Soppelsa R.** (1998). Évaluation clinique des troubles de l'orientation dans les grands espaces. *Évolutions psychomotrices*. 10(42), 205-216.
- **Pradet, M., De Agostini, M., & Zazzo, R.** (1982). Le trajet au sol : une épreuve de structuration spatiale. *Enfance*. 1(2), 61-74.

- **Wallentin, M.** (2010). In Berthoz, A., Ossola, C. & Stock, B. « Qu'est-ce que c'est pour vous ? » La pluralité interprétative. *Conférences du Collège de France, Paris*. [En ligne]. <http://conferences-cdf.revues.org/231> Consulté le 16 février 2013.

OUVRAGES :

- **Albaret, J., M., & Soppelsa, R.** (2004). *Utilisation des programmes d'auto-instructions auprès des enfants présentant des dysfonctions non verbales*. In J. Flessas, & F. Lussier (Eds.), *Actes du Symposium sur les dysfonctions non verbales : les défis du diagnostic et de l'intervention*. Montréal, Canada : CENOP-FL. 135-142.
- **Baghdadli, A. & col.** (2005). *Recommandations pour la pratique professionnelle du diagnostic de l'autisme*. Fédération française de Psychiatrie en partenariat avec la Haute Autorité de Santé.
- **Galifret-Granjon, N.** (1960). *Batterie Piaget-Head : test d'orientation droite-gauche*. In R. Zazzo (Ed.), *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant*. Neuchâtel, Suisse : Delachaux et Niestlé.
- **Leroy-Depiere, C., & Lenfant, A., Y.** (2011). *Autisme: l'accès aux apprentissages: Pour une pédagogie du lien*. Paris, France : Dunod.
- **Mazeau, M.** (2005). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages. Du symptôme à la rééducation*. Neuropsychologie : rééducation. Paris, France : Masson.
- **Paillard, J.** (1991). Motor and representational framing of space. *Brain and space*. Oxford : Oxford university press. 163-182.
- **Pêcheux, M-G.** (1990), *Le développement des rapports des enfants à l'espace*. Poitiers, France : Nathan.
- **Purves, D., Augustine, G., J., Fitzpatrick, D., Hall, W., C., LaMantia, A., S., McNamara, J., O., & White, L., E.** (2011). *Neurosciences*. Bruxelles, Belgique : De Boeck. 611-635, 253-310.
- **Rourke, B., P.** (1989). *Nonverbal learning disabilities: The syndrome and the model*. New York : The Guilford Press. [En ligne].
<http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=W9ttiC0MvP8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=Rourke+nonverbal+learning+disabilities&ots=-WZeb0PkPx&sig=aQ-Fy9Uw2JHvazoNI1FKBpBRcbQ>
- **Schopler, E., & Mesibov, G., B.** (1995). *Current issues in autism : Learning and cognition in autism*. New York : Plenum Press.
- **Spelke, E., Shusterman A.** (2005). Langage and the development of spatial reasoning. In Carruher, P., Laurence, S., & Stich, S. *The innates mind : structure and contents*. Oxford : Oxford University Press. [En ligne].
<http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=z4uDxCZemD4C&oi=fnd&pg=PA89&dq=development+of+spatial+vocabulary+&ots=DvPqWJfO00&sig=2nNL4ZkEHPTXKlodpwTmafegfpA#v=onepage&q=development%20of%20spatial%20vocabulary&f=false>
- **Thommen, E., Rimbart, G.** (2005). *L'enfant et les connaissances sur autrui*. Paris, France : Belin. 59-80
- **Vander, A. J., Sherman, J. H., & Luciano, D., S.** (2009). *Physiologie humaine: les mécanismes du fonctionnement de l'organisme*. (5ème Ed.). Paris, France : Maloine. 233-245.
- **Viader, F., Eustache, F., Lechevalier, B.** (2000). *Espace, geste action : Neuropsychologie des agnosies et des apraxies*. Séminaire Jean-Louis Signoret. Bruxelles, Belgique : De Boeck & Larcier,.

THESES ET MEMOIRES :

- **Aurisset, J., C.** (1997). « *Sémantique des relations spatiales et interaction langage-vision : une contribution à l'intégration des facteurs fonctionnels et pragmatiques pour une interface multimodale* ». Thèse en vue de

l'obtention du titre de Docteur de l'université Paul Sabatier, spécialité : informatique. Université Paul Sabatier, Toulouse III.

- **Bernard, S. (2012).** « *Dénomination et reformulation d'actions chez les enfants sans troubles et les enfants présentant un TED SDI de 4 à 11 ans : structuration et perspectives d'évaluation* ». Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Blanchet, C. (2004).** « *L'incapacité d'apprentissage non verbal : Comment le diagnostiquer ? Comment le rééduquer ?* ». Mémoire en vue de l'obtention du D.E. de psychomotricien. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Branger, N. (2011).** « *Rééducation de la visuo-construction : travail conjoint des déplacements simulés et de la représentation spatiale par le jeu "la ballade au village"* ». Mémoire en vue de l'obtention du D.E. de psychomotricien. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Duliot, C. (1983).** *Etalonnage du test de praxie constructive tridimensionnelle et essai de rééducation d'un déficit visuo-constructif tridimensionnel*. Mémoire en vue de l'obtention du D.E. de psychomotricien. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Godard, E. (2009).** *Mise en place d'un protocole d'évaluation des troubles de l'orientation spatiale : intérêt de l'observation en milieu écologique*. Mémoire en vue de l'obtention du D.E. de psychomotricien. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Vieu, L. (1991).** « *Sémantique des relations spatiales et inférences spatio-temporelles : Une contribution à l'étude des structures formelles de l'espace en Langage Naturel* ». Thèse en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'université Paul Sabatier, spécialité : informatique. Université Paul Sabatier, Toulouse.

ENSEIGNEMENTS :

- **Albaret, J., M. (2012-1013).** « *Psychologie du corps : Schéma corporel, image du corps* ». Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Albaret, J., M. (2011-1012).** « *Les troubles psychomoteurs* ». Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Maffre, T. (2012).** « *Psychiatrie : Autisme et TED* ». Enseignement de psychiatrie à l'institut de Formation en psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Noack, N. (2010-2011).** « *Psychomotricité : L'orientation spatiale* ». Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Perrin, J. (2012-2013).** « *Autisme et psychomotricité : Généralités, évaluations et prise en charge* ». Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Soppelsa, R. (2013).** « *Les troubles perceptivo-moteurs* ». Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- **Soppelsa, R. (2013).** « *Blocs de Corsi* ». Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.

SITOGRAFIE :

- **Haute Autorité de Santé (HAS).** (2005) : Recommandations pour la pratique professionnelle du diagnostic de l'autisme. [En ligne],

http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_468812/fr/recommandations-pour-la-pratique-professionnelle-du-diagnostic-de-l-autisme, consulté le 12 mai 2005.

RESUME :

La mise en place des capacités visuo-spatiales repose à la fois sur des bases neurologiques, motrices et cognitives. Ce mémoire est consacré à la rééducation des troubles visuo-spatiaux. La pratique motrice dans différentes situations spatiales en utilisant le vocabulaire adapté, permet d'ancrer ce vocabulaire et de le généraliser. Une fois le langage spatial compris et maîtrisé, la pratique associée à l'utilisation du langage comme support de la pensée, devrait permettre d'améliorer les performances visuo-spatiales.

Une partie théorique présente les pré-requis et concepts nécessaires à la construction de l'organisation spatiale chez l'enfant. La symptomatologie des troubles du spectre autistique et de l'incapacité d'apprentissage non-verbal sera ensuite abordée afin de mieux cerner la prise en charge spécifique liée à ces pathologies ainsi que les leviers thérapeutiques pouvant être utilisés en psychomotricité.

Une seconde partie présente le cas d'Alice. Une présentation des différents bilans permettra de comprendre l'intrication complexe des troubles de cette petite fille et la nécessité d'adapter sa prise en charge psychomotrice. Une rééducation axée sur la compréhension et l'apprentissage du vocabulaire spatial par la pratique motrice sera ensuite abordée dans l'espoir qu'elle puisse améliorer ses compétences visuo-spatiales et généraliser ses apprentissages.

Mots clefs :

Trouble envahissant du développement (TED), incapacité d'apprentissage non-verbal (IANV), vocabulaire spatial, troubles visuo-spatiaux, développement des capacités spatiales, auto instruction, espace de manipulation et de locomotion.

ABSTRACT :

The establishment of visual-spatial abilities rests both upon neurologic, cognitive and motor basis. This thesis deals with re-education of visual-spatial disorders. The motor practice in different spatial situations with use of proper vocabulary, permits to anchoring said vocabulary and to generalize it. Once spatial language is understood and assimilated, practice associated with use of language as thought support, should enable improvement of visual-spatial performances.

A theoretical section introduces the necessary pre-requisites and concepts for children construction of spatial organization. Then, the symptomatic of disorders in autistic disorders and in Syndrome of Non-Verbal Learning Disability will be addressed in order to better understand the specific care associated to those pathologies, as well as the therapeutic means usable in occupational-therapy.

A second section addresses the case of Alice. A presentation of the different evaluations will permit to understand the complex intricacy her disorders and the necessity to adapt the occupational-therapy supports to her. A re-education focused on understanding and learning spatial vocabulary through motor practice will then be addressed, in the hope that she can improve her visual-spatial abilities and generalize her learning.

Key words :

Autistic disorder, Syndrome of Non Verbal Learning Disabilities (NVLD), spatial vocabulary, visual-spatial disorders, spatial abilities development, private speech, handling and locomotion space.