

**UNIVERSITE PAUL SABATIER**

Faculté de médecine Toulouse Rangueil

**INSTITUT DE FORMATION EN PSYCHOMOTRICITE**

**Evaluation d'une tâche nouvelle chez l'enfant autiste**

Mémoire en vue de l'obtention du

**DIPLOME D'ETAT DE PSYCHOMOTRICITE**

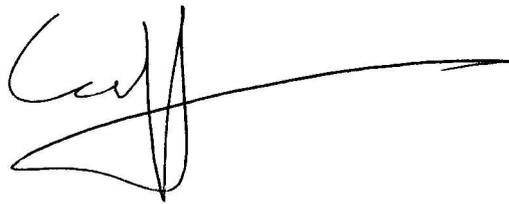


**Lucie JUCQUIN**

**juin 2010**

Ce mémoire a été supervisé par :

Régis SOPPELSA  
Psychomotricien

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Régis Soppelesa', with a long horizontal stroke extending to the right.

# REMERCIEMENTS

Merci à Régis Soppelsa, qui a supervisé ce mémoire, pour ses conseils précieux, sa disponibilité et son accompagnement tout au long de mon travail

Merci à Julien Perrin pour m'avoir reçue en stage et m'avoir fait partager son expérience

Merci à toute l'équipe de l'unité d'évaluation du CRA Midi-Pyrénées et de l'IME « Classe TED »

Merci à l'école Alain Savary à Gardouch pour leur accueil chaleureux

Merci à toute la promo 2010, pour ces trois belles années passées à leur côté

Merci à mes proches pour le soutien, leur attention et surtout la patience dont ils ont fait preuve tout au long de l'année

Merci à ma coloc' pour ses nombreuses relectures

Thanks to Cyril for his help for the english abstract

Un merci particulier à tous les enfants qui ont participé à la réalisation de ce mémoire

**Merci à tous !**



# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	3
<b>PARTIE THEORIQUE</b> .....	4
<b>I. LA MOTRICITÉ MANUELLE</b> .....	<b>4</b>
A. DÉFINITION.....	4
B. SCHÉMAS MOTEURS.....	6
1. Développement.....	6
2. Mise en œuvre du programme moteur.....	7
a) Planification.....	7
b) Programmation.....	7
c) Exécution du geste.....	8
3. Contrôle.....	8
a) Contrôle de la planification et de l'actualisation.....	8
b) Contrôle de l'exécution.....	9
C. DIFFÉRENTS FACTEURS DE LA MOTRICITÉ MANUELLE.....	9
D. COMPOSANTES PSYCHOMOTRICES.....	11
1. La Préhension.....	11
a) Localisation de l'objet.....	12
b) Identification de la cible.....	12
c) Transport de la main.....	12
d) Saisie.....	13
2. La Manipulation.....	13
3. La Coordination Oculo-manuelle.....	15
4. La Coordination Bimanuelle.....	15
<b>II. LES SÉQUENCES DE GESTES ET PRAXIES</b> .....	<b>16</b>
A. LES PRÉCURSEURS.....	16
B. LES MODÉLISATIONS THÉORIQUES.....	17
1. La vision de Luria.....	17
2. Le modèle de Roy & Square (1996).....	20
a) Le système conceptuel.....	20
b) Le système de production.....	21
3. Le modèle de Buxbaum (2001).....	22
C. VERS UNE DÉFINITION DES PRAXIES.....	24
D. LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES.....	24
1. Définitions.....	24
a) Problème.....	24
b) Résolution de problèmes.....	25
2. Différentes étapes.....	25
a) Comprendre le problème.....	25
b) Elaborer une solution.....	25
c) Méthode.....	26
<b>III. L'AUTISME</b> .....	<b>28</b>
A. DÉFINITION ET HISTORIQUE.....	28
B. CRITÈRES DIAGNOSTIQUES.....	28
C. EPIDÉMIOLOGIE.....	29
D. TROUBLES ASSOCIÉS.....	29
1. Le retard mental.....	29
2. L'épilepsie.....	29
3. La déficience sensorielle.....	30
4. Les troubles psychomoteurs.....	30
a) Le niveau d'activité motrice.....	30
b) Le tonus.....	30
c) La posture et attitude.....	31
d) La démarche.....	31
e) L'équilibre.....	31
f) La motricité manuelle.....	31
g) Les coordinations générales.....	31

h) Mouvements anormaux.....	32
i) Imitation.....	32
j) Praxies.....	32
k) Fonctions cognitives.....	33
E. EVALUATION.....	33
<b>PARTIE PRATIQUE.....</b>	<b>35</b>
<b>IV. AUTISME ET PRAXIES MANUELLES.....</b>	<b>35</b>
A. PRÉHENSION.....	35
B. COORDINATION OCULO-MANUELLE.....	36
C. LATÉRALITÉ.....	37
D. COORDINATION BIMANUELLE.....	38
E. MANIPULATION.....	38
F. PRÉPARATION DU MOUVEMENT.....	39
1. <i>Planification</i> .....	39
2. <i>Anticipation</i> .....	40
G. AJUSTEMENTS PENDANT L'ACTION.....	40
H. PERCEPTION DES SÉQUENCES.....	41
<b>V. PRÉSENTATION DE LA POPULATION ÉVALUÉE.....</b>	<b>42</b>
A. LA POPULATION AVEC AUTISME.....	42
B. LA POPULATION « CONTRÔLE ».....	42
<b>VI. DESCRIPTION DU PROTOCOLE D'ÉVALUATION.....</b>	<b>43</b>
A. DÉMARCHE.....	43
B. PRÉSENTATION DE L'ÉVALUATION.....	44
1. <i>Les tests standardisés</i> .....	44
a) Evaluation de la motricité manuelle (M-ABC).....	44
b) Evaluation de la planification (Tour de la NEPSY).....	45
c) Intérêts.....	46
2. <i>Evaluation clinique (du type d'erreurs praxiques)</i> .....	46
a) L'épreuve.....	46
b) La consigne.....	47
c) Le matériel.....	47
C. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.....	49
<b>VII. RÉSULTATS.....</b>	<b>50</b>
A. TESTS STANDARDISÉS.....	50
1. <i>Enfants porteurs d'autisme</i> .....	50
2. <i>Enfants scolarisés dans le milieu normal</i> .....	51
B. EVALUATION DES PRAXIES.....	52
1. <i>Séquence d'action</i> .....	53
2. <i>Type d'erreurs</i> .....	54
3. <i>Stratégies</i> .....	58
<b>VIII. ANALYSE ET DISCUSSION.....</b>	<b>59</b>
<b>IX. CONCLUSION.....</b>	<b>65</b>

## Annexes

# INTRODUCTION

J'ai effectué mon stage de 3<sup>ème</sup> année au sein de l'unité d'évaluation du Centre Ressource Autisme (CRA) Midi-Pyrénées ainsi qu'à l'IME « classe TED ». Dans ce cadre, j'ai donc rencontré de nombreux enfants porteurs de troubles envahissants du développement, et plus particulièrement, porteurs d'autisme.

Lors de mes observations en prise en charge ou lors des bilans psychomoteurs, je me suis rendu compte que les difficultés motrices étaient au cœur de la symptomatologie autistique, en particulier au niveau de la motricité manuelle. Or, celle-ci a une place importante dans la relation à l'autre et dans toutes les tâches d'autonomie de la vie quotidienne (toilette, habillage, repas...) et ceci, dès le plus jeune âge. La motricité manuelle a également son importance dans la réussite scolaire. En effet, à l'école, 60% du temps est réservé aux activités sollicitant la motricité fine : découpage, bricolage, tâches papier/crayon (qui représentent 85% des activités académiques). Il m'a donc semblé important d'étudier ce domaine chez les enfants porteurs d'autisme.

Lors de mes observations j'ai également remarqué que les capacités d'organisation et de planification semblaient faibles chez ces enfants. J'ai alors choisi de travailler sur ces deux domaines (motricité manuelle et planification). C'est dans cette optique que j'ai créé un protocole d'évaluation du type d'erreurs retrouvées lors d'une tâche pratique nouvelle, en pensant mettre en évidence des erreurs spécifiques à l'enfant autiste.

Je me suis ainsi demandé si les déficits en motricité manuelle et planification pouvaient être objectivés par des tests standardisés ? Est-ce que ceux-ci sont spécifiques à l'autisme ? Est-ce qu'ils peuvent expliquer les difficultés pratiques de ces enfants ?

Pour répondre à ces différentes questions, je présenterai dans une partie théorique la motricité manuelle d'une part, en décrivant les domaines qui la composent, les praxies d'autre part, où je m'appuierai sur différents modèles. Enfin je terminerai cet apport théorique par une présentation de la pathologie autistique. Dans une partie pratique, je ferai le lien entre les capacités motrices manuelles, pratiques et l'autisme. Je décrirai ensuite le protocole d'évaluation que j'ai mené avec les enfants autistes ainsi que deux groupes contrôles. J'expliquerai le choix des différentes évaluations et les difficultés rencontrées. Enfin, je présenterai les résultats et leur analyse. Je verrai ainsi si mes différentes hypothèses ont été

validées ou non et je décrirai l'impact de ces résultats sur la prise en charge de l'enfant autiste.

## PARTIE THEORIQUE

### I. La Motricité Manuelle

La main est un organe complexe contenant 270 os et 28 muscles intrinsèques. Elle effectue des mouvements variés grâce aux différents degrés de liberté qu'elle possède. N'ayant pas à soutenir le poids du corps ni à assurer sa locomotion, les membres supérieurs peuvent agir relativement librement sur les objets de l'environnement. Grâce à la fonction d'opposition du pouce avec chacun des autres doigts et à la mobilité spécifique du poignet, du coude et de l'épaule à laquelle elle peut recourir, la main possède un jeu articulaire remarquable qui lui permet d'exécuter une infinité de mouvements. Elle nous permet, entre autre, de saisir des objets et d'apprécier leurs propriétés propres.

#### *A. Définition*

Certains auteurs distinguent deux groupes de motricité :

- la motricité fine : « ensemble des activités motrices engageant une région corporelle donnée sans nécessairement que le reste du corps soit mis à contribution (Paoletti, 1999). »
- la motricité manuelle : motricité spécifique de la main, elle serait un type de motricité fine au même titre que la motricité oculaire ou labiale.

Cependant dans la littérature, la motricité fine se réfère généralement à la motricité du membre supérieur et aux habiletés de manipulation.

La motricité fine représenterait les activités manipulatoires sollicitant l'intervention et le contrôle de petits muscles (main ou pied) et nécessitant de la précision ou de la dextérité (graphisme, dessin).

Dans le langage de la pédagogie scolaire, l'expression motricité manuelle est considérée plus simplement comme l'ensemble des actions motrices intentionnelles et organisées de la main.

Pour Kibler, Barber et Miles (1970) les activités manuelles forment la motricité fine, laquelle se distingue de la motricité globale et inclut les habiletés de manipulation et de coordination oculomotrice. Mais comme chez les auteurs précédents les activités manuelles n'y sont pas systématiquement répertoriées.

Enfin, Harrow définit la motricité manuelle comme des mouvements coordonnés des extrémités des membres habituellement combinés à la vision et dans certains cas au toucher.

En somme, bien que ces études présentent l'intérêt de situer la motricité manuelle dans l'ensemble du répertoire moteur humain, elles ne rendent pas compte de la richesse ni de la diversité des actions manuelles.

Finally, la *motricité manuelle* est l'intervention de l'extrémité distale du membre supérieur en vue d'une action donnée faisant appel au système moteur de mobilisation du membre et au système d'analyse. L'action se déroule sans déplacement du centre de gravité autres que les mouvements de rééquilibration. On parlera d'habileté manuelle lorsque l'action sera exécutée avec un maximum de précision dans un minimum de temps et d'espace.

On assimile souvent cette expression à celle de motricité fine, qui désigne toute forme de mobilisation segmentaire, circonscrite à une région corporelle donnée, sans nécessairement que le reste du corps soit mis directement à contribution. En ce sens, la motricité manuelle se distingue de la motricité globale qui mobilise plusieurs ou toutes les parties du corps. Il convient d'ajouter à la motricité globale l'ensemble des mouvements de changement de position ainsi que les mouvements d'équilibration et de stabilisation. Au sens de motricité fine, on rattache l'idée d'une motricité hautement précise et spécialisée que l'on retrouve par exemple dans le jeu de l'extrémité des doigts.

La motricité manuelle dépend de l'intégrité de nombreux éléments incluant les fonctions somatosensorielles, les mécanismes posturaux, les fonctions cognitives (mémoire, organisation, résolution de problèmes, langage et écriture, idéation) et la perception visuelle.

## ***B. Schémas Moteurs***

### **1. Développement**

Les schémas moteurs s'élaborent au cours de la croissance de l'enfant en fonction de deux processus interactifs :

→ Le premier concerne la maturation du système nerveux central qui permet l'exécution motrice et relève autant du développement moteur que perceptif. L'enfant apprend progressivement à prendre et à lâcher, à organiser le champ spatial qui l'entoure et à structurer son corps comme centre de toute action. Les schèmes globaux de flexion et d'extension se diversifient grâce aux capacités d'inhibition et de facilitation permises par l'interaction de la maturation du système nerveux central et de l'expérience de la motricité active. Parallèlement, le rôle du support visuel dans l'activité se modifie. La coordination oculomotrice représente un point de départ chez le tout petit, tant en regard de l'objet convoité que du déroulement du geste puisque favorisant l'approche et la préhension. Elle permet secondairement que le mouvement soit effectué sans contrôle visuel, celui-ci ne s'intéressant plus qu'à la cible.

→ Le second processus se réfère davantage au développement cognitif. L'enfant commence par réussir ses activités ludiques grâce à un apprentissage d'essais et d'erreurs. Cette répétition par tâtonnement lui permet secondairement de comprendre qu'il peut, en fonction de son objectif, utiliser un moyen particulier qui assure la réussite désirée.

### **2. Mise en œuvre du programme moteur**

D'après Liepmann (1904), l'activité gestuelle nécessite la représentation de l'acte moteur à accomplir ainsi que l'imagination de sa conséquence.

La mise en œuvre du programme moteur se déroule en trois étapes distinctes : planification, programmation et exécution du geste.

## **a)Planification**

Liepmann envisage ici une représentation mentale de l'acte projeté, *un schéma d'action* contenant la planification opérationnelle des actions et l'ordre de leur succession dans le temps. L'étape de planification traduit la décision de l'action. Elle concerne le choix d'une activité gestuelle globale qui semble la plus appropriée au but fixé. Elle établit une corrélation entre deux démarches, l'une envisageant les détails de la situation à intégrer dans le programme moteur, l'autre considérant l'inclusion de la majeure partie des particularités de la situation. Les aires associatives frontales contribuent pour leur part à la définition des objectifs de l'action (image du but). Pour cela, elles confrontent les informations significatives de l'environnement avec celles stockées en mémoire, en relation avec les intérêts et priorités faisant référence au système de valeurs de l'individu. Les aires associatives pariétales de leur côté sont impliquées dans l'évaluation de contextes spatiaux et posturaux imposés par la situation environnementale et l'état actuel du corps.

## **b)Programmation**

En fonction de son caractère global, le programme peut être adapté à la situation présente. Il s'agit alors de l'actualiser. Cette étape de programmation consiste à déterminer les paramètres du mouvement, tels que la direction, l'amplitude ou la vitesse, en fonction des contraintes environnementales. Le *processus de programmation* doit assurer le codage de l'action sous trois aspects principaux : prescriptions de la configuration des muscles à activer (codage d'adresse), spécification des paramètres temporels, de l'ordre séquentiel d'activation des muscles, et prédétermination de l'intensité des forces à produire (codage fréquentiel). Ce processus de programmation est lui-même dépendant des opérations de planification du niveau supérieur.

## **c)Exécution du geste**

L'exécution du geste est relative au signal de départ de la réalisation gestuelle qui entraîne un résultat.

En résumé, à partir du moment où l'individu se fixe un objectif d'action, il imagine lors de la planification l'aspect global de la tâche. Il sélectionne donc, suite à l'évocation de plusieurs plans et à leur analyse comparative, un programme moteur schématique susceptible de répondre à son objectif. Il envisage alors les particularités de la tâche afin de l'adapter à la situation présente. Cette adaptation fait appel, non seulement aux différents paramètres de la situation, mais encore à la mémoire des réafférences supposées. L'ordre de déclenchement du geste sera donné et son exécution ordonnée.

### **3. Contrôle**

La mise en place des programmes moteurs généralisés est soumise à un contrôle rigoureux. Le contrôle porte sur la planification et programmation de l'activité, puis sur son exécution et les résultats obtenus.

Il existe deux types de contrôle : l'un est relatif au déroulement du programme alors que le second concerne celui du geste.

#### **a) Contrôle de la planification et de l'actualisation**

Se fixer un objectif d'action nécessite l'évocation, la sélection puis la mise en œuvre (ou actualisation) d'un plan. Ces choix sont confirmés ou remis en cause par des mécanismes de contrôle. Ils permettent de sélectionner le programme pertinent, de planifier et ainsi résoudre l'objectif voulu, et enfin d'actualiser cette planification en prenant en compte la totalité des paramètres de la situation, et en respectant l'aspect séquentiel du mouvement.

#### **b) Contrôle de l'exécution**

Au niveau de l'exécution du geste, on constate que les mécanismes de contrôle s'appliquent différemment suivant la vitesse du mouvement.

Lorsqu'il est lent, indépendamment de la planification du geste qui reste l'élément de base de l'activité, l'individu a tout le temps nécessaire pour ajuster au fur et à mesure les paramètres induits par l'environnement. Il peut, de ce fait, aisément utiliser les messages sensoriels que lui renvoie son geste et assurer un contrôle sur le déroulement du programme au cours de l'exécution.

Au contraire, lors d'un mouvement rapide, le contrôle porte essentiellement sur la programmation du geste et sa bonne actualisation puisqu'il n'y a pas de feedback possible au cours de l'exécution.

### ***C. Différents facteurs de la motricité manuelle***

Contrairement au domaine de l'intelligence, il n'existe pas de facteur G en motricité, mais il y a différents secteurs, dont la motricité manuelle dans laquelle il existe des sous-facteurs. Les analyses factorielles effectuées par Fleishman et ses collaborateurs (1962) ont montré que dans la motricité manuelle, il existe plusieurs facteurs indépendants :

→ *Facteur 1* : Vitesse poignet/doigts

Autrefois appelé « tapping », ce facteur est essentiellement mesuré par des tests papier/crayon. Il est étroitement lié aux mouvements pendulaires rapides et/ou aux mouvements de rotation du poignet. Aucune coordination oculo-manuelle n'est requise et la précision est rarement prise en compte

→ *Facteur 2* : Dextérité digitale

C'est la capacité à faire rapidement et habilement des mouvements contrôlés dans la manipulation de petits objets où l'utilisation des doigts est prédominante. Ce facteur est notamment évalué par les épreuves de placement de cheville sur une planche. C'est un des rares facteurs liés à l'écriture.

→ *Facteur 3* : Vitesse de mouvement des bras

C'est la vitesse avec laquelle un sujet peut réaliser une série de mouvements globaux et précis des bras. Cette notion est indépendante du temps de réaction. Ce facteur est inclus dans l'appellation « rapidité des mouvements des membres » que l'on retrouve chez Fleishman et Reilly (1998) qui prend en compte également les mouvements rapides des jambes.

→ *Facteur 4* : Dextérité manuelle

Capacité à faire habilement et de façon contrôlée des manipulations avec le bras et la main sur des objets plus gros.

→ *Facteur 5* : Pointage (aiming)

C'est l'habileté à réaliser rapidement et précisément une série de mouvements requérant une coordination oculo-manuelle importante. Il s'agit par exemple de marquer d'un point des petits cercles le plus rapidement possible.

→ *Facteur 6* : Contrôle-Précision

Il s'agit d'une habileté présente dans les tâches nécessitant un ajustement musculaire fin et contrôlé au niveau des mains et des bras, mais aussi au niveau des jambes. Elle intervient essentiellement lorsque l'ajustement requis doit être rapide et précis.

→ *Facteur 7* : Stabilité main-bras

C'est l'aptitude à réaliser des mouvements précis de positionnement des bras et des mains alors que la force et la vitesse sont minimisées. L'important est la stabilité au cours du mouvement du bras.

Dans les années suivantes, d'autres chercheurs ont critiqué les facteurs de Fleishman. L'étude de Carroll (1993) rajoute alors à ces facteurs :

→ *Force statique* : capacité à exercer une force continue en poussant, levant, tirant un objet inamovible.

→ *Coordination des mains* : Capacité à coordonner les deux mains lors de mouvements.

→ *Rapidité de mouvement des membres* : capacité à exécuter avec rapidité des mouvements fins avec les bras et les jambes.

## ***D. Composantes Psychomotrices***

### **1. La Préhension**

La **préhension** (du latin *prehensio*) est la faculté ou l'action de saisir des objets avec la main. C'est une caractéristique de l'homme et de certains singes, notamment les grands singes.

Trois conditions sont nécessaires à la préhension :

- La stabilité du tronc ;
- La diminution notable de la fragmentation du mouvement liée à l'augmentation de la fréquence de fixation. Le mouvement doit donc être fluide ;
- La prise en compte des propriétés intrinsèques de l'objet.

La préhension se décline en plusieurs phases successives : localisation de l'objet, identification des caractéristiques de l'objet, transport de la main et enfin saisie de l'objet.

#### **a) Localisation de l'objet**

La localisation est la phase initiale, elle fait intervenir la partie périphérique de la rétine (les bâtonnets). Lorsque l'objet se trouve dans le champ visuel, l'œil effectue des saccades pour réaliser une centration du regard sur la cible, ce qui entraîne une rotation de la tête vers celle-ci pour recentrer l'œil dans son orbite. A ce moment là, il y a ancrage visuel, c'est-à-dire une

fixation de l'œil sur la cible, qui va permettre l'analyse de l'objet. Cette première opération fournit les éléments du repérage spatial de l'objet et les infos nécessaires au choix du programme de transport de la main.

### **b) Identification de la cible**

L'analyse des propriétés visuelles de l'objet conduit à son identification perceptive. Elle est effectuée par la partie centrale de la rétine (les cônes). C'est l'étape de détermination de la position et des caractéristiques de l'objet (distance, forme, structure, orientation, taille...). Il y a à ce moment là, une anticipation de la masse de l'objet à saisir. Cette étape permet d'établir le projet d'action de la main (contact, saisie, palpation...). Ceci va se traduire par une prédisposition de la main et des doigts en fonction de l'action projetée.

### **c) Transport de la main**

Il nécessite la mise en place d'un programme moteur. Le transport de la main est réalisé en boucle ouverte lorsque celle-ci se rapproche de l'objet, puis fermée lors de la correction ou les ajustements terminaux en fin de trajectoire. Les mouvements lents sont plus facilement ajustés que les mouvements rapides. Ce transport se fait sous le guidage des informations visuelles et kinesthésiques. Il est important de voir en même temps la main, l'objet et la cible.

Dès que la main commence à bouger, elle se pré-positionne en ajustant son ouverture à la taille de l'objet à saisir. L'ouverture adéquate est atteinte au milieu de la trajectoire de la main.

### **d) Saisie**

L'étape de saisie correspond à la prise de l'objet, le contact avec celui-ci complète la mise en place des paramètres de saisie, dont la force. Pour assurer cette saisie, il faut connaître les particularités de l'objet (forme, taille...), la position de la main et du bras par rapport au corps et à l'objet et le déplacement ou trajectoire de la main vers l'objet.

## 2.La Manipulation

La manipulation est l'action de manier, d'expérimenter, d'effectuer des actions sur l'objet avec les mains afin de déterminer ses caractéristiques. Les activités manipulatoires sont généralement guidées visuellement.

Il y a plusieurs types de manipulations :

→ Aléatoire : ce type de manipulation se fait sans but, au hasard.

→ Guidée ou planifiée : l'individu réalise ici une action préparée par autrui, en suivant ses consignes.

→ Autodirigée : ce type de manipulation permet de vérifier par l'action une hypothèse que l'on se donne par rapport à l'objet.

Les manipulations représentent à la fois les actions de palpation, de soutien, de déplacement et de transformation.

→ **Palpation** : C'est l'exploration et la découverte des propriétés de l'objet pris en main, telles que la texture, la forme, le poids, etc.

→ **Soutien** : Les activités de soutien regroupent un ensemble d'actions qui permettent soit de tenir un objet contre la pesanteur (porter une valise) soit de le maintenir dans une position stationnaire donnée (maintien d'un parapluie ouvert), soit de l'immobiliser contre des forces tenant à le déplacer (stabilisation de la feuille pendant la découpe avec des ciseaux).

→ **Déplacement** : Ce sont des actions qui visent à modifier les rapports spatiaux des éléments de l'environnement : changement de position et d'orientation d'un objet par transport, glissement, rotation, renversement, etc.

→ **Transformation** : Les activités de transformation sont les actions manuelles faites sur un objet dans le but d'en modifier sa structure par modelage, pliage, torsion, étirement, écrasement, démontage, découpage.

Ces actions manipulatoires mènent à l'abstraction, c'est-à-dire la représentation mentale aboutissant à l'acquisition des concepts, qui inclut deux formes : empirique (consécutive à l'expérience spontanée) et réfléchissante (basée sur la raison).

- *Abstraction empirique* : En observant ou en agissant, on recueille des données sur le milieu dans lequel on se trouve. Ces informations sont acquises de la simple présence des objets ou découlent de l'action concrète exécutée par le sujet.

Ce type d'abstraction se fait soit par l'observation, c'est ici une découverte visuelle des propriétés intrinsèques de l'objet (forme, taille, couleur, texture...), soit par l'action, c'est le recueil d'informations liées à une situation vécue, au résultat de l'action concrète réalisée par le sujet (poids, température...).

- *Abstraction réfléchissante* : C'est une réflexion sur le résultat des représentations des actions et non plus sur les actions elles-mêmes, ce qui peut conduire à généraliser et à coordonner nos actions par anticipation du résultat (les objets ronds roulent).

Cependant, les manipulations dépendent des structures cognitives de l'enfant (il ne peut extraire de ses manipulations que ce que son intelligence lui permet).

### **3.La Coordination Oculo-manuelle**

La coordination oculo-manuelle est une fonctionnalité nécessaire à toutes les activités de motricité fine. Elle désigne une utilisation coordonnée des yeux, des bras, des mains et des doigts dans des mouvements fins de précision.

La plupart des activités motrices font appel à la vision (attraper un objet, écrire, lancer, dessiner...). La vue d'un objet provoque dès les premiers jours de la vie des mouvements des bras en tous sens et parfois la projection d'un bras dans la direction de la cible. L'information

visuelle est donc largement utilisée dans le contrôle des mouvements. Les coordinations oculo-manuelles regroupent les activités où prédominent les comportements perceptivo moteurs, le temps de réaction et de mouvement, ainsi que l'anticipation. Elles permettent de contrôler toutes les activités visuellement guidées. On peut ainsi apprécier la vitesse et la trajectoire de l'objet pour préparer l'action motrice appropriée, comme le déplacement du sujet et la préparation de la position des bras ou des mouvements des jambes.

#### **4.La Coordination Bimanuelle**

C'est la coordination simultanée des mouvements des deux mains dans des tâches de coopération (enfiler une aiguille, couper avec des ciseaux) ou de coordination (jouer du piano, lacer ses souliers). Il y a une main active (mobile) et une main dite de support (soutien).

L'intervention coordonnée des deux mains s'effectue vers la fin de la 1<sup>ère</sup> année.

La notion d'activité bimanuelle recouvre des activités variées que l'on peut classer selon un certain nombre d'aspect :

- le rôle respectif des deux mains : l'activité peut mettre en jeu une complémentarité entre une main active et une main passive qui sert de support ou une association des deux mains ayant des rôles plus ou moins équivalents. Cependant, l'activité bimanuelle implique rarement une symétrie totale du rôle des deux mains.
- la structure temporelle : Les activités bimanuelles peuvent être simultanées, synchronisées, alternées, en phase ou totalement désynchronisées.
- la relation entre les muscles impliqués : Les gestes peuvent également être alternés, parallèles ou totalement différents. S'il s'agit de gestes homologues, on parle de gestes en miroir.

Chaque hémisphère contrôle la main controlatérale. Concernant le contrôle simultané des deux mains, les aires motrices supplémentaires et frontales médianes jouent un grand rôle. Il y a également participation générale d'autres aires corticales : inféro-temporale, aires motrices supplémentaires, somesthésique et pariétale postérieure dans les mouvements des deux mains et participation spécifique d'aires controlatérales, motrices, pariétales inférieures et cérébelleuses antérieures pour les mouvements unimanuels (Van Mier, 1998).

Le corps calleux intervient également pour la coordination de l'activité des deux hémisphères. Enfin, le cervelet participe à la coordination des mouvements des deux mains pour l'ajustement temporel de coordinations musculaires.

## **II. Les Séquences de gestes et Praxies**

### ***A. Les précurseurs***

Pour comprendre les fonctions praxiques, les auteurs se sont d'abord penchés sur leurs troubles, soient les apraxies. Pour De Renzi (1989) l'apraxie est un spectre de désordres affectant l'exécution de mouvements volontaires et appris en l'absence de troubles sensorimoteurs élémentaires ou d'un déficit de compréhension.

Au départ, on ne considérait pas les troubles praxiques comme des troubles autonomes mais comme faisant partie des troubles gnosiques ou langagiers.

Plusieurs auteurs ont avancé l'hypothèse de l'existence de centres cérébraux contenant des souvenirs moteurs, celle-ci a permis d'entrevoir l'indépendance fonctionnelle entre apraxie et agnosie, apraxie et aphasie :

Finkelnburg (1870) voyait en l'apraxie la manifestation d'un trouble plus profond : l'incapacité de faire du symbole (asymbolie). Il suggérait également que la maladresse motrice provient de la perte des souvenirs kinesthésiques.

Pour Wernicke (1874), l'action se divise en deux étapes : en premier lieu les stimuli environnementaux éveillent des souvenirs de sensations optiques et acoustiques formés par association. Puis, ces souvenirs, qui représentent le but de l'action activent à leur tour d'autres souvenirs de sensations kinesthésiques et tactiles formés par association. Wernicke situe les souvenirs moteurs dans des régions cérébrales spécifiques.

Dans le même ordre d'idée, Nothnagel & Naunyn (1897) amènent la notion de « paralysie psychique » pour rendre compte de l'impossibilité à réaliser des mouvements. La paralysie serait psychique puisque abolissant les images motrices de l'extrémité ou d'un hémicorps.

C'est Liepmann (1900) et ses nombreux travaux qui ont démontré pour la première fois que des troubles praxiques peuvent s'observer en l'absence de déficits sensorimoteurs

élémentaires, de déficits de compréhension ou d'agnosie. Il a ainsi prouvé l'autonomie de l'apraxie.

Liepmann se situe dans la lignée de Wernicke. Pour lui, un acte volontaire peut se concevoir par l'activation des souvenirs optiques et acoustiques d'anciennes stimulations dans les centres postérieurs, qu'il nomme « formules de mouvement », qui se propagent ensuite par les voies d'association jusqu'aux centres moteurs du cortex frontal où sont situés les souvenirs kinesthésiques et tactiles laissés par les mouvements précédents.

Voilà comment les fonctions praxiques se sont différenciées des fonctions gnosiques et sont devenues indépendantes. Malgré tout, les propositions théoriques se sont succédées sans vraiment réussir à poser les limites d'une fonction qui reste assez vague.

## ***B. Les modélisations théoriques***

### **1. La vision de Luria**

Luria est un des auteurs majeurs qui ont étudié les troubles praxiques. Il s'oppose à la perspective de Liepmann qui met l'accent sur une organisation cérébrale selon laquelle les stimulations sensorielles n'interviennent que très précocement pour activer le projet idéatoire. Il considère ainsi que des mécanismes afférents participent également à l'aboutissement de l'élaboration cérébrale de l'acte moteur.

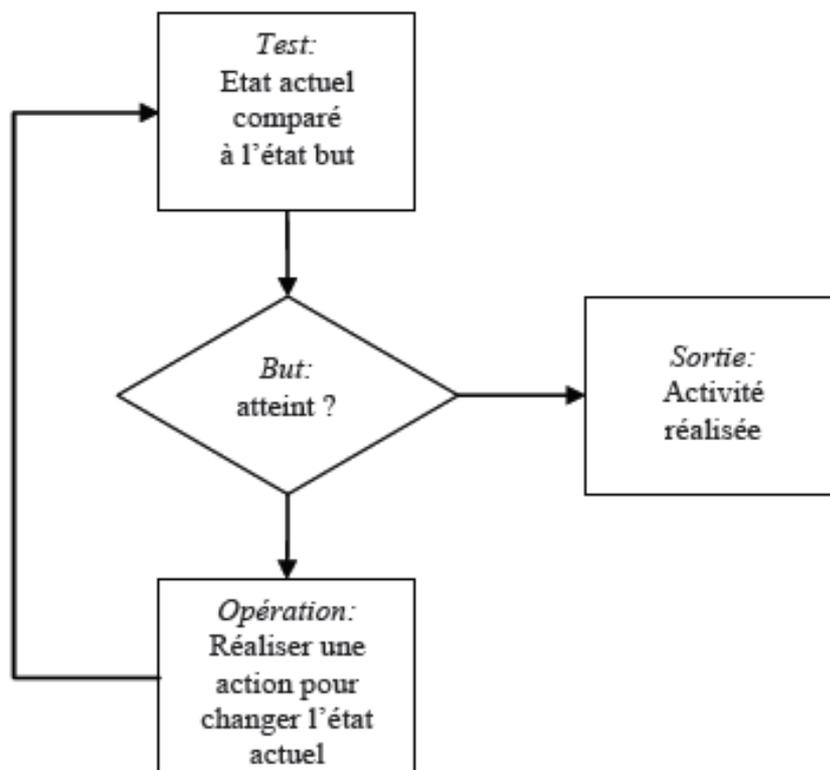
Pour Luria (1978) tout mouvement volontaire doit être conçu comme un acte réflexe complexe où les afflux afférents d'origine visuelle, tactile, kinesthésique, auditive et vestibulaire régulent de façon permanente les influx efférents afin de réaliser ce qu'il appelle la « mélodie cinétique ». L'acte moteur n'est donc pas unique et préprogrammé mais se développe au cours du temps en sollicitant des systèmes afférents, chacun concerné par un aspect de la préparation de l'acte moteur. Chaque mouvement volontaire ne constitue pas un mouvement spécifique mais réalise une série d'innervations qui se déroulent dans le temps.

Lors de ces observations, Luria pense que les difficultés de ses patients semblent indéniablement liées à un déficit exécutif en ce sens que les séquences d'action, lorsqu'elles ne sont pas quittées prématurément sont ponctuées d'omissions et de persévérations (= apraxie frontale). Les individus atteints de ce syndrome dysexécutif peuvent présenter des comportements inappropriés d'utilisation, leur activité étant uniquement guidée par la

présence des objets, ou présenter des difficultés prononcées dès lors que les activités complexes doivent être planifiées. Ces patients possèdent une capacité plus limitée de ressources attentionnelles qui leur cause des difficultés lorsqu'une charge mentale est ajoutée.

Swartz & al. (1991) ont proposé d'associer aux régions frontales la capacité de maintenir l'état d'activation des schémas.

Luria apporte un renouveau théorique à plusieurs niveaux : d'une part il suggère que l'acte moteur n'est pas préprogrammé et que l'intention intervient à tout moment de l'action. D'autre part, les images des gestes complexes ont souvent été associées au but alors que pour Luria celui-ci ne ressort à aucune des deux composantes du noyau cortical de l'analyseur moteur. Sa conception originale de l'activité volontaire est à rapprocher des premières modélisations cognitivistes de la planification de l'action, à la manière du modèle TOTE, Miller & al. (1960).



*Système TOTE (Test-Operate-Test-Exit). (Adapté d'après Miller et al., 1960)*

## **2.Le modèle de Roy & Square (1996)**

Ce modèle fut développé pour fournir un cadre de travail à la compréhension, d'une part, des erreurs praxiques produites par des patients neurologiques et, d'autre part, des écarts de conduite observés chez des individus neurologiquement sains. Le modèle de Roy & Square rend compte des étapes nécessaires pour réaliser un acte volontaire. Pour Roy et Square, tout acte volontaire requiert deux types d'informations :

- un ensemble de connaissances sur la fonction des objets et sur les actions à exécuter (système conceptuel).
- un système dynamique capable d'utiliser ces connaissances afin de produire le mouvement (système de production).

### **a)Le système conceptuel**

Il fournit une représentation abstraite de l'action. Il contient trois types d'informations dont l'activation conjointe permet la conception d'un acte volontaire. Ces trois formes de connaissances sont :

- Les connaissances sur la fonction des objets

Elles peuvent émerger de trois sources distinctes : linguistique, perceptive et contextuelle ou spatiale.

- Les connaissances sur l'action

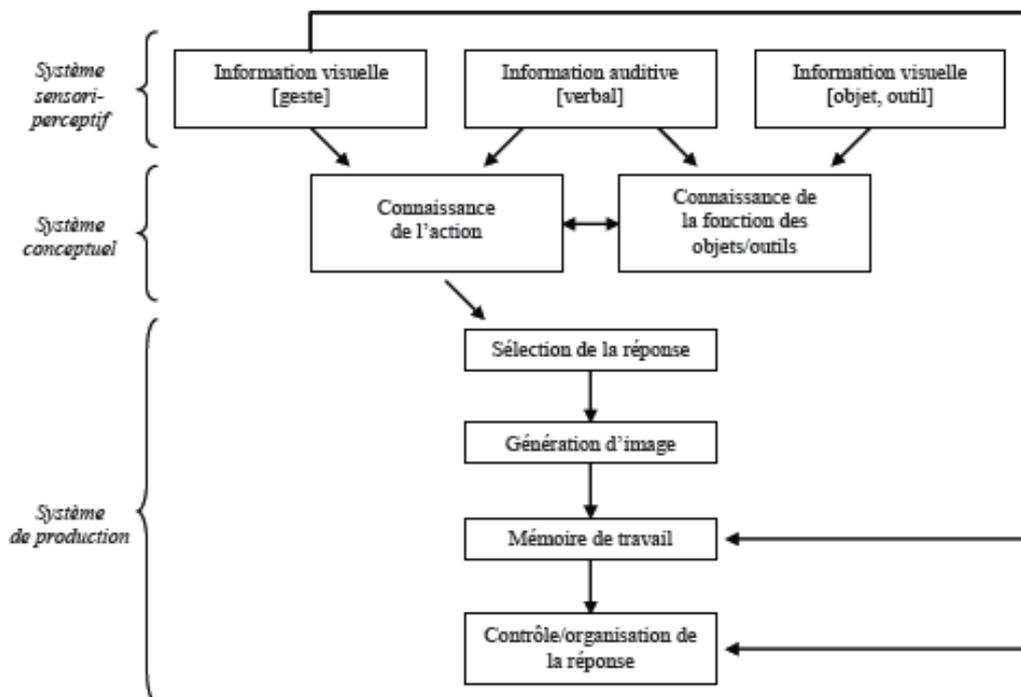
Ce savoir correspond à des référents linguistiques correspondant aux mouvements des membres associés aux actions. L'intérêt est de fournir les éléments essentiels à la génération de l'image d'un mouvement lorsqu'un objet est évoqué verbalement sans support visuel.

- Les connaissances sur l'ordre sériel des actions

Dès lors qu'une activité impliquant plusieurs objets est entreprise, il est fondamental de connaître le déroulement séquentiel des actions. Cette troisième forme de savoir a été évoquée par Roy & Square en réaction notamment à Poeck (1983) qui considérait l'apraxie idéatoire comme l'incapacité d'exécuter une séquence d'actions. Ces représentations permettent de contrôler le bon déroulement d'une activité.

## b) Le système de production

Bien que les connaissances conceptuelles soient déterminantes pour l'élaboration de l'activité, leur intérêt est négligeable tant qu'elles ne rentrent pas en interaction avec le système de production. Celui-ci correspond à une interface entre l'idée de ce qui doit être entrepris, les actions potentielles et directement déclenchées par le système sensori-perceptif et les patrons d'innervation associés aux membres. Ce système est constitué de multiples composantes qui reçoivent un contrôle descendant du système conceptuel et ascendant du système sensori-perceptif. La particularité du système de production tient dans la présence de programmes d'action généralisés, c'est-à-dire les représentations procédurales du mouvement à réaliser. Le système de production est également concerné par le contrôle attentionnel qui surveille le bon déroulement de la procédure et notamment les interactions entre les deux systèmes à des instants clés. Ce contrôle attentionnel intervient pour appuyer les boucles de contrôle. Son altération même momentanée peut provoquer des écarts de conduite.



Modèle de Roy (1996). (Adapté d'après Peigneux, 2000)

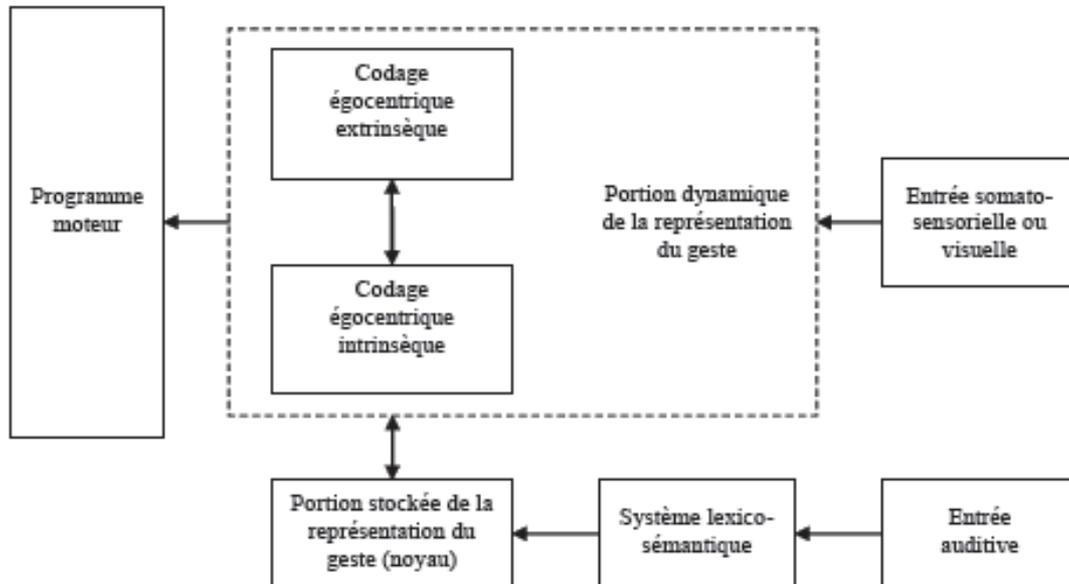
Roy & Hall (1992) ont apporté des précisions sur le fonctionnement du système de production en spécifiant la nature et la fonction des différents processus. Les programmes d'action généralisés sont contenus dans le module de sélection de la réponse. Un autre module est

dédié à la transposition des programmes d'action généralisés en images mentales. Une fois générée, l'image est maintenue en mémoire de travail, cette dernière étant également considérée comme un module à part entière. Ce maintien fournit un modèle qui peut être comparé à la réalisation motrice en cours, permettant, dans un second temps, des ajustements en temps réel. Par ailleurs, lorsque le mouvement doit être exécuté sur ordre verbal et sans support visuel, les contraintes, apportées par les connaissances conceptuelles des actions sur les programmes d'action généralisés, génèrent une idée du mouvement à exécuter avec le membre habituellement sollicité.

### **3.Le modèle de Buxbaum (2001)**

Buxbaum a divisé les connaissances conceptuelles en deux groupes : les connaissances sur les fonctions de l'objet et les connaissances sur leur manipulation. Il a supposé que des connaissances sensorimotrices sur la manipulation des objets étaient impliquées dans l'utilisation et les savoirs sur la manipulation des objets. Donc à l'inverse de Roy, pour Buxbaum le savoir sur les objets n'est pas déclaratif mais sensorimoteur. Ces représentations siègent dans le système central des praxies. Celui-ci serait directement impliqué dans la réalisation du geste soit dans le codage de la position des objets de l'environnement en fonction de la position des effecteurs (système intrinsèque), soit dans le codage des positions des parties du corps les unes par rapport aux autres (système extrinsèque). Ces deux régions cohabitent au niveau des régions dorsales pré-motrices et pariétales de l'hémisphère gauche.

L'activation des différents schémas nécessiterait un module de surveillance attentionnel ou exécutif en fonction des contraintes environnementales et de l'objectif de l'individu.



*Modèle de Buxbaum (2001). (Adapté d'après Buxbaum, 2001)*

En dépit des divergences sur les formes prises par ces trois architectures cognitives, la position sur l'organisation générale du système est fondamentalement similaire. En effet, l'activité humaine est investie dans son intégralité, de la précocité des traitements sensoriels à l'activation des patrons d'innervation. La démarche s'insère dans une approche globale du fonctionnement psychique puisque les modules proposés peuvent être sollicités par d'autres activités que l'exécution d'actions transitives telles que le langage, le raisonnement ou la mémoire. Les modélisations cognitivistes ont permis de faire progresser le débat en insistant sur deux points essentiels qui avaient été jusque là peu considérés. D'une part, en s'interrogeant sur les étapes nécessaires à l'élaboration de l'action, les auteurs sont progressivement tombés d'accord sur l'idée que les modules cognitifs interagissent de façon interactive en intégrant en temps réel les données inhérentes au système et celles fournies par l'environnement. D'autre part, l'accent est également posé sur les capacités d'imagerie nécessaires à l'exécution des pantomimes (Buxbaum, 2001). Les modèles cognitivistes innovent en soutenant que la capacité de construire une image mentale et celle de récupérer une image sont assignées à des modules de traitement distincts (Roy, 1996 ; Roy & Hall, 1992).

## ***C. Vers une définition des praxies***

Le terme praxie vient du grec « praxis » qui signifie action. La praxie se distingue du simple mouvement, qui est considéré comme le déplacement d'un segment du corps. Elle se différencie également du geste, qui est décrit comme un « mouvement dirigé vers un but observable ».

C'est une fonction corticale régie par le lobe pariétal. D'après Liepmann, l'hémisphère gauche est dominant en ce qui concerne les fonctions praxiques. Pour Luria, ce sont le lobe frontal et le langage qui sont impliqués dans la planification de l'action. Il place ainsi au premier plan les aires pré-motrices dans l'organisation dynamique gestuelle.

A la vue des différents modèles présentés précédemment, nous remarquons bien que la praxie, ou capacité de faire, est une fonction supérieure très élaborée. Elle dépend de tout un ensemble d'éléments qui doivent se coordonner et fonctionner harmonieusement. Ces éléments concernent la décision d'action dans un objectif déterminé, la planification et la programmation de l'activité ainsi que l'ordre d'exécution de l'action. La praxie représente un système de mouvements coordonnés en fonction d'un résultat ou d'une intention. Ce système de mouvements possède une contrainte de précision. Il dispose de trois qualités importantes : l'économie dans l'intervention de l'attention (et donc l'automatisation), l'efficacité du geste et la rentabilité de l'énergie dépensée.

## ***D. La résolution de problèmes***

### **1. Définitions**

#### **a) Problème**

Un problème est une représentation construite à partir d'une tâche, sans disposer immédiatement d'une procédure admissible pour atteindre le but. La construction de la représentation est la compréhension ; la construction de la procédure pour atteindre le but s'appelle la stratégie de résolution.

Il existe de grands groupes de problèmes : les problèmes impersonnels (ils font intervenir la logique et le rappel de schémas connus) et les problèmes interpersonnels.

## **b)Résolution de problèmes**

La résolution de problèmes est un « procédé comportemental qui propose un ensemble de réponses alternatives potentiellement efficaces pour répondre à la situation problématique et augmente la probabilité de choisir la réponse la plus efficace parmi ces différentes alternatives » (D’Zurilla et Goldfried, 1971).

## **2.Différentes étapes**

### **a)Comprendre le problème**

Il faut d’abord déterminer le but à atteindre. Ensuite, il faut analyser correctement les données de l’état initial qui sont fournies, la détermination seule du but ne suffit pas.

La compréhension du problème fait appel à de nombreux mécanismes, notamment l’intégration perceptive. Les individus organisent leurs perceptions de façon personnelle, ils donnent plus de poids à tel ou tel élément ; ce faisant, ils peuvent se rendre la résolution impossible. Nous sommes devant un obstacle perceptif.

La mémoire fournit les modes de résolution possibles nécessaires à la reconnaissance, au travers de situations similaires existant dans le passé des sujets. Les mécanismes de traitement du langage sont sollicités surtout lorsqu’un énoncé est présent.

La compréhension du but à atteindre est un processus conscient et dépendant du langage.

### **b)Elaborer une solution**

Il y a deux grandes classes d’élaboration de solutions :

→ Stratégies de production de résultats versus stratégies de production de programmes

Les stratégies de production de résultats sont centrées sur le but à atteindre. Elles n’élaborent pas de procédure générale de solution. Le plus souvent cette notion restera stockée sous forme

exécutable sans que le ne sujet dispose d'une représentation de la structure de cette procédure. La généralisation sera difficile.

Les stratégies de production de programmes (ou stratégies de planification) visent l'obtention d'un programme qui permettra la résolution de ce type de problème ; le résultat obtenu reste secondaire. Elles sont efficaces lorsqu'il faut atteindre conjointement plusieurs buts dont les procédures sont susceptibles d'interagir.

→ Stratégies ascendantes versus stratégies descendantes

Les stratégies ascendantes sont dirigées par les données, la schématisation est très limitée. Le sujet s'appuie sur les informations détaillées qui lui sont soumises et élabore à partir de cela l'étape suivante qui lui semble la plus probable en fonction des buts à atteindre.

Une stratégie descendante fait appel à la connaissance. Il peut s'agir de connaissances élaborées par le sujet dans le domaine du problème, dans le système de représentation qu'il a mis au point à partir de son action dans ce domaine. A ce moment là, on dit que le sujet transfère. Il arrive aussi qu'un individu assimile le nouveau problème à l'aide de connaissances élaborées dans un autre domaine, on parle alors d'analogie.

### **c) Méthode**

D'Zurilla et Goldfried ont développé un modèle de résolution de problème qui se décline en 5 stades.

#### **1 → Orientation générale**

Il faut comprendre qu'il est essentiel d'identifier le problème de telle façon qu'une action appropriée puisse se mettre en place. Il faut évaluer prudemment les conséquences possibles de cette action.

#### **2 → Définition du problème et formulation**

Pour définir le problème il faut s'extraire des pensées dysfonctionnelles et définir les objectifs accessibles et pouvant être opérationnels dans le concret. La question qui se pose alors est « que doit-on faire pour résoudre ce problème ? »

#### **3 → Génération d'alternatives**

Dans cette étape on essaie d'augmenter le nombre de solutions possibles (qu'elles soient raisonnables ou non, possibles ou non) afin d'augmenter la chance de trouver une solution adaptée. Pour cela, on utilise généralement le brainstorming.

#### **4 → Prise de décision**

Ici, on évalue la meilleure solution possible en fonction de ce qui a été dégagé auparavant. Ce choix est fait en examinant les conséquences potentielles de chaque solution sur la situation.

#### **5 → La vérification**

A ce stade, on regarde si l'objectif de départ a été atteint. Si le problème n'a pas été résolu, on tente de retravailler une étape de la résolution de problèmes : par exemple, on recherche une autre solution possible énoncée dans l'étape 4. S'il n'y en a pas, d'autres solutions doivent être générées (étape 3). Enfin, l'échec peut être dû à la façon dont le problème a été posé ou dont les buts ont été définis (étape 2).

Pour utiliser la résolution de problèmes il est nécessaire d'en maîtriser les différentes étapes mais aussi d'avoir un certain nombre d'habiletés cognitives et comportementales spécifiques : génération d'idées, évaluation des résultats, capacité à faire ce qui a été prévu...

## III.L'autisme

### *A.Définition et Historique*

Le terme « autisme » vient du grec « autos » signifiant soi-même. Bleuler a été le premier à en parler en 1911 pour décrire les symptômes de repli sur soi de ses patients schizophrènes.

Puis, Kanner reprendra ce terme en 1943 pour désigner cet état particulier retrouvé chez certains enfants. Le terme d'autisme a donc été longtemps associé à la schizophrénie et aux psychoses infantiles.

Aujourd'hui, l'autisme est utilisé pour désigner un trouble envahissant du développement (TED) qui affecte les interactions sociales, la communication et les comportements, intérêts et activités.

### *B.Critères diagnostiques*

Les *recommandations pour la pratique professionnelle du diagnostic de l'autisme* de la Haute Autorité de la Santé (2005) recommandent l'utilisation de la Classification Internationale des Maladies (CIM 10) comme référence au diagnostic d'autisme.

L'autisme se caractérise par la présence, avant l'âge de 3 ans, des symptômes suivants :

- Altération qualitative des interactions sociales ;
- Altération qualitative de la communication ;
- Comportements, intérêts et activités restreints, répétitifs et stéréotypés ;

De plus, il y a présence d'anomalies ou d'altérations du développement dans au moins un des domaines suivants :

- Langage ;
- Attachements sociaux sélectifs et interactions sociales ;
- Jeu fonctionnel ou symbolique.

## ***C.Epidémiologie***

L'autisme touche globalement 2 personnes sur 1000, les résultats allant de 1,7 à 4 pour 1000 suivant les études.

Le sex-ratio est de 3 à 4 garçons pour 1 fille. Cependant, lorsque les filles sont touchées, elles présentent généralement un autisme plus sévère, associé à un retard mental plus lourd.

## ***D.Troubles associés***

Indépendamment des pathologies génétiques ou chromosomiques fréquemment associées, je présenterais ici un certain nombre de symptômes souvent concomitants à l'autisme.

### **1.Le retard mental**

Le retard mental est fréquemment associé à l'autisme. En effet, environ 30% des personnes atteintes d'autisme présentent un léger à modéré, 42% ont un retard sévère ou profond. Les enfants autistes échouent généralement plus massivement aux épreuves testant le développement du langage. On retrouve souvent dans cette déficience des îlots de compétences contrairement aux résultats obtenus par des déficients intellectuels non porteurs d'autisme.

### **2.L'épilepsie**

30 à 50% des cas d'autisme sont associés à différentes formes d'épilepsie. Il existe différents modes d'apparition : soit l'épilepsie apparaît avant l'installation du trouble autistique, soit elle apparaît après quelques années d'évolution, notamment au moment de la puberté. Il y aurait ainsi pour certains auteurs une anomalie de fonctionnement des neurones qui serait un déterminisme physiopathologique commun à l'autisme et l'épilepsie.

### **3.La déficience sensorielle**

L'autisme accompagne souvent une déficience sensorielle, généralement une cécité ou une surdité. Pour certains auteurs, l'autisme serait secondaire à cette atteinte sensorielle, et pourrait donc être atténué par une chirurgie précoce corrigeant les troubles sensoriels.

### **4.Les troubles psychomoteurs**

Le développement moteur de l'enfant autiste a longtemps été considéré comme intact. Cependant, de nombreuses études montrent que des anomalies du mouvement sont présentes très tôt chez ces enfants et peuvent même précéder l'émergence des symptômes classiques du syndrome.

Bauman (1992) décrit de nombreux symptômes moteurs, signant l'atteinte du développement psychomoteur (maladresse motrice, hyperactivité, flapping...). Ces signes sont particulièrement visibles en situation de stress ou de forte stimulation. Des signes neurologiques doux ont aussi été observés. La sémiologie qui peut s'observer au niveau corporel chez les enfants présentant un trouble autistique est souvent extrêmement riche et précoce, et ceci de manière relativement indépendante d'un éventuel retard du développement associé. Cependant, l'intensité des anomalies psychomotrices n'est pas corrélée avec le niveau d'autisme.

Ces anomalies concernent essentiellement :

#### **a)Le niveau d'activité motrice**

On observe un retrait avec apathie ou une hyperkinésie. Les deux éléments peuvent se succéder au cours du développement chez le même enfant, on peut aussi observer chez certains une alternance au cours de la même journée.

#### **b)Le tonus**

On note généralement chez les enfants porteurs d'autisme un défaut de régulation tonique avec un défaut des ajustements posturaux. Le contrôle tonique est très précocement perturbé, l'hypotonie étant généralement observée chez l'enfant autiste de moins de 1 an. Ming & col.

(2007) montrent que, dans leur échantillon de 154 enfants porteurs d'autisme, 51% présentent une hypotonie.

### **c)La posture et attitude**

Les enfants porteurs d'autisme présentent souvent des postures bizarres du corps, qu'ils tiennent de manière prolongée sans inconfort malgré leur retentissement sur l'appareil locomoteur. Les attitudes et tenues inhabituelles des membres supérieurs ont moins de conséquences orthopédiques mais elles participent à la maladresse globale ou à celle de la motricité fine.

### **d)La démarche**

Elle se caractérise souvent par une marche prolongée sur la pointe des pieds, absence d'antépulsion du tronc et des mouvements synchronisés du corps (balancement des bras pendant la marche par exemple).

### **e)L'équilibre**

De nombreuses études rapportent un mauvais contrôle de l'équilibre, autant statique que dynamique. Les enfants porteurs d'autisme sont très dépendants des informations visuelles pour réguler leur équilibre, au détriment des informations proprioceptives.

### **f)La motricité manuelle**

On retrouve très souvent une lenteur d'exécution des activités de motricité fine avec fréquemment des prises inadaptées et immatures des objets, ce qui limite les capacités de manipulation et d'exploration. L'observation de la motricité manuelle met en évidence des aspects liés au retard de développement (préhension archaïque, grasping persistant, défaut de croisement de l'axe corporel, défaut de latéralisation (Hauck & Dewey, 2001), défaut de coordination des deux mains) et des particularités (prises aberrantes, défaut de régulation de la pression). On peut aussi constater des troubles de la coordination oculo-manuelle.

### **g)Les coordinations générales**

On observe généralement un décalage dans les acquisitions des habiletés motrices élémentaires (la marche par exemple). La maladresse globale représente un handicap notable pour l'enfant dans les relations sociales quotidiennes. C'est le plus souvent dans des mouvements de base comme les mouvements alternatifs (pédalage, montée et descente des escaliers...) que la motricité globale est déficiente.

On note également des difficultés de synchronisation des gestes, en particulier ceux nécessitant une coordination contralatérale. On observe un trouble de la dissociation segmentaire se manifestant par une motricité « en bloc » et peu fluide. On a également montré que les enfants avec autisme ont des difficultés à gérer deux programmes moteurs simultanés. Selon une étude de Miyahara & al (1997) utilisant le M-ABC, il y a une plus grande part d'incoordination motrice chez les enfants autistes (85%).

### **h) Mouvements anormaux**

La plupart des enfants porteurs d'autisme ont des stéréotypies motrices d'intensité et fréquence variables, s'accompagnant d'une sensation de soulagement et de plaisir (flapping, tournolements, sautilllements...) qui peuvent se coupler de recherches sensorielles (vestibulaires, visuelles, proprioceptives...) et peuvent parfois avoir une composante d'auto agressivité.

On remarque aussi une échopraxie (répétition incontrôlée en miroir des gestes ou des postures de l'interlocuteur).

### **i) Imitation**

De nombreuses études rapportent des troubles de l'imitation, que ce soit sur le plan qualitatif ou quantitatif (Roger & Pennington, 1991). Le déficit d'imitation motrice a d'abord été décrit par DeMyer et coll. (1972). Les enfants avec autisme imitent ainsi moins spontanément que les enfants ordinaires, ils font aussi davantage d'erreurs se manifestant par une reproduction parcellaire ou un défaut d'orientation des membres, et peuvent utiliser l'imitation de manière non fonctionnelle (échopraxie).

### **j) Praxies**

34% des enfants porteurs d'autisme ont des difficultés praxiques (Ming & col, 2007). Cela se traduit par un trouble dans l'aptitude à planifier et exécuter des mouvements en l'absence d'autres symptômes moteurs. DeMyer, Hintgen et Jackson (1981) ont été les premiers à faire l'hypothèse que le déficit d'imitation dans l'autisme pouvait refléter une dyspraxie sous-jacente. Les auteurs ont trouvé que les personnes autistes ont généralement des performances plus mauvaises que les contrôles sur les mouvements séquentiels comparés aux mouvements simples, ce qui suggère que la planification et l'exécution de mouvements complexes pourraient être déficitaires.

### **k) Fonctions cognitives**

- Attention : Baranek (1999) montre que très précocement les enfants porteurs d'autisme ont des difficultés à porter leur attention sur des stimuli sociaux (comme la réponse au prénom) et non sociaux (le regard vers un objet).
- Intentionnalité : Cette fonction d'intentionnalité, qui se définit comme la capacité de tout un chacun à engager ou initier une action ou une activité vers un but donné (Barthélémy et col. 1995), est altérée chez l'enfant avec autisme.
- Anticipation et planification : de nombreux travaux ont mis en évidence des difficultés concernant ces fonctions chez les enfants avec autisme (Hill, 2004 ; Verte & col. 2006) et en particulier dans le domaine de la planification motrice. On a également montré que les difficultés motrices se caractérisaient par un manque d'anticipation. Les perturbations de ces fonctions entravent le déclenchement de réponses motrices adaptées.

### **E. Evaluation**

Des échelles ont été conçues dans le but d'évaluer qualitativement et quantitativement les différents comportements autistiques afin de pouvoir spécifier l'intensité des troubles et mieux caractériser le profil symptomatologique.

Parmi les outils les plus utilisés, on trouve :

→ **Le M-CHAT** (Modified Checklist for Autism in Toddlers) est un questionnaire sur l'attention conjointe, les relations sociales et la communication, à remplir par les parents. Il concerne les enfants de 16 à 48 mois.

→ **La CARS** (Childhood Autism Rating Scale, Shopler & al., 1980) permet de donner une appréciation sur le degré de sévérité de l'autisme à partir de l'observation des comportements manifestés par l'enfant.

→ **L'ADI-R** (The Autism Diagnostic Interview-Revised, Lecouteur & al. 1989), permet à partir d'un entretien structuré et standardisé réalisé avec les parents, de reprendre

l'histoire du développement de l'enfant en considérant sa symptomatologie actuelle et antérieure.

→ **L'ADOS** ( Autism Diagnostic Observation Schedule, Lord & al, 1989) est une échelle d'observation standardisée et semi-structurée permettant d'évaluer le comportement de l'enfant, en situation de jeux filmée et d'attribuer des scores de sévérité aux comportements produits. En plus de son usage à des fins diagnostiques principalement, elle est d'un grand intérêt pour identifier la sévérité des diverses caractéristiques autistiques dans les domaines des compétences sociales, de communication, de jeu symbolique, d'expression des émotions et des praxies.

→ **Le Profil Psycho-éducatif** (PEP-R) est a été développé initialement par Schopler et Reichler en 1979 et révisé par Schopler et ses collègues en 1990, à la Division TEACCH à l'Université de Chapel Hill en Caroline du Nord. Ce test est adapté à des enfants de niveau préscolaire, c'est-à-dire entre 6 mois et 7 ans. Il évalue les comportements des enfants et leur développement dans sept domaines différents (imitation, la perception, la motricité fine, la motricité globale, la coordination oculo-manuelle, la performance cognitive et la cognition verbale).

Chacun de ces tests a ses points forts et ses points faibles, cependant ils ne sont pas suffisants. Il faut également faire appel à un neurologue pour éliminer la possibilité d'un trouble neurologique ou sensoriel sous-jacent. Il est donc important de pouvoir compléter un diagnostic établi à partir d'une classification par une mesure du degré de sévérité et d'intensité des signes cliniques manifestés ou non par l'enfant. Une fois cette étape effectuée, et au-delà de la description comportementale obtenue, il est utile pour mieux appréhender l'enfant de recueillir des indications sur son niveau développemental, sans oublier les observations cliniques. Le processus de diagnostic est varié, mais il est toujours préférable d'utiliser une multitude de sources pour un diagnostic fiable en prenant en compte également les aspects cliniques, l'observation directe et les témoignages des parents.

# PARTIE PRATIQUE

## IV. Autisme et praxies manuelles

Les enfants autistes ont des problèmes dans l'exécution d'actes moteurs manuels dirigés vers un but. Ces difficultés sont apparentes même dans des situations très simples, elles se situent à plusieurs niveaux :

### *A. Préhension*

Les mouvements d'atteinte et de préhension sont caractérisés chez les enfants autistes par une lenteur généralisée. Cependant, il semble qu'ils soient en mesure de régler les paramètres du mouvement correctement. Ainsi, la forme globale du programme moteur semble être maintenue. Il y a toutefois des différences en lien avec le niveau de l'enfant autiste.

Les autistes de bas niveau ont une durée de mouvement et un temps de décélération plus long, une amplitude et vitesse de pointe plus faible, ainsi qu'un mouvement d'ouverture maximale retardé. La composante « saisie » est ainsi retardée par rapport à l'atteinte, ces enfants ne sont pas en capacité d'engager les deux de manière simultanée. En effet, l'ouverture maximale s'effectue à 75% du mouvement d'atteinte pour les autistes de bas niveau alors qu'elle apparaît à environ 15% du mouvement chez les autistes de moyen et haut niveau. Ceci résulterait d'une faible vitesse de traitement de l'information et de la difficulté à gérer de manière synchrone deux programmes moteurs chez les bas niveaux. Le retard est plus grand pour la saisie de petits objets, en effet les autistes de bas niveau présentent un retard d'activation du schéma distal.

Il y a peu de différences entre les autistes de moyen et haut niveau. Contrairement aux autistes de bas niveau, ils possèdent plutôt des mouvements accélérés. Ceci résulterait des difficultés à utiliser les feedback. Ainsi, une fois l'action planifiée, ils doivent l'effectuer rapidement pour ne pas être perturbés par le feedback. Une autre hypothèse serait que les autistes de moyen et haut niveau auraient une hyper agilité et hyper dextérité. Ils pourraient donc faire des

mouvements de manière plus rapide et efficace (Mari, Castiello, Marks, Marraffa et Prior, 2003).

On observe souvent une prise archaïque avec un grasping persistant ou des prises variables ou aberrantes (pulpe des doigts, prise palmaire, en pince...) avec un défaut de régulation de la pression.

## ***B.Coordination oculo-manuelle***

On observe une lacune du contrôle visuel du mouvement chez les enfants porteurs d'autisme. En effet, lors des activités manuelles, le regard ne soutient pas toujours la tâche de manière efficace.

En général, on s'appuie sur les informations visuelles pour les mouvements d'atteinte, les enfants autistes, eux, utilisent plutôt les informations proprioceptives.

Glazebrook, Gonzalez, Hansen et Elliott ont analysé les mouvements oculo-manuels ainsi que les mouvements oculaires seuls chez des enfants autistes et non autistes, il en résulte que les enfants autistes ont les mêmes capacités oculomotrices que les enfant non autistes. Le déficit de coordination oculo-manuelle n'est donc pas dû à un problème oculomoteur en lui-même.

Les enfants autistes sont incapables de contrôler visuellement les mouvements d'atteinte et de saisie de manière efficace. Ils sont plus lents et possèdent une plus grande variabilité dans le temps d'initiation d'un mouvement fin. Ils montrent également une moins bonne intégration des informations entre les aires cérébrales des systèmes œil/main. On observe aussi une faible fixation oculaire ou une sollicitation exclusive du champ périphérique.

## **C.Latéralité**

On rapporte dans la littérature un plus grand nombre de gauchers (15-20%) dans la population autiste que dans population normale (9%).

Il y a également une plus grande prévalence de dominance ambiguë (changement de main pendant la tâche) ou inconstante. L'absence de préférence manuelle indique un dysfonctionnement sévère du système nerveux.

Le développement d'une préférence manuelle vers 5/6ans peut prédire le fonctionnement futur de l'enfant autiste.

Plusieurs théories ont été proposées pour rendre compte des anomalies de préférence manuelle chez l'enfant autiste :

- Annett (1970) pense que c'est le signe d'une immaturité développementale ;
- Fein & al (1984) évoquent un retard de développement, puisque l'étape de dominance inconstante est retrouvée chez le jeune enfant dans le développement normal, c'est donc une étape précoce du développement de la dominance manuelle;
- Satz & al (1988) indiquent un arrêt du développement à un âge très précoce ;
- Tsai et Soper (1983), Satz, Orsini, Mc Callum et Henry (1984) évoquent que la part élevée de latéralisation ambiguë chez les autistes serait due à une atteinte cérébrale bilatérale, ainsi aucun hémisphère n'est en capacité de devenir « dominant ». Cela s'appuie aussi sur le fait que les enfants autistes bien latéralisés ont généralement un meilleur niveau cognitif et langagier.
- Bishop (1990) quant à lui, suggère que la prévalence de latéralisation non droite est plutôt due à un fonctionnement moteur pauvre qu'à la conséquence directe d'un dommage cérébral. En conséquence, les enfants autistes ne sont pas en mesure de réaliser les tâches proposées lors des tests de latéralité.

Les chercheurs ont aussi montré que la grande part de gaucherie chez les autistes serait la preuve d'un dysfonctionnement de l'hémisphère gauche. Celui-ci entraînerait un transfert de la dominance droite « naturelle » vers l'hémisphère gauche (Hauser, Delong&Rosman, 1975)

Une étude Joy A. Hauck et Deborah Dewey (2001) montre que les enfants autistes qui ont une latéralité définie ont de meilleures capacités motrices, verbales et cognitives que ceux qui ont une latéralité ambiguë. Ceci va en faveur de l'hypothèse du dommage bilatéral.

Concernant la relation entre préférence manuelle et habileté manuelle, chez les enfants autistes, il y a souvent une dissociation. Même si cela peut paraître aberrant, dans 50% des cas, les enfants porteurs d'autisme préfèrent utiliser la main la moins habile.

### ***D.Coordination bimanuelle***

Des études rapportent un défaut de coordination des deux mains chez les enfants porteurs d'autisme. En effet, la coordination bimanuelle est peu spontanée chez ces enfants.

La dominance manuelle étant retardée, elle entrainera des problèmes de coordination entre les deux mains, voire la négligence d'une main dans les cas extrêmes. Ces problèmes de coordination peuvent entraver la manipulation précise des objets. De plus, lors des activités bimanuelles, le croisement de l'axe corporel est peu spontané, il est alors souvent nécessaire de solliciter.

### ***E.Manipulation***

Ces difficultés se caractérisent par une lenteur, avec une difficulté à accélérer, une « maladresse » dans les manipulations, avec des prises immatures et peu ajustées donc non performantes. La précision reste faible en raison d'un défaut de soutien visuel lors de la tâche et parfois d'une hypotonie des prises. Un temps de manipulation préalable est souvent nécessaire pour une meilleure efficacité.

Les mains sont souvent indifférenciées et la manipulation se fait généralement du côté où l'objet est présenté.

En revanche, il est possible de constater chez ces enfants l'exécution de manipulations fines très précises lors de comportements stéréotypés, répétitifs et dénués de tout caractère fonctionnel qu'ils seront incapables de reproduire lors d'une situation adaptée.

Malgré ces observations, certains enfants pourront faire preuve de capacités exceptionnelles lors d'activités de motricité fine qui peuvent faire partie des îlots de compétences ou kinésies paradoxales.

## ***F.Préparation du mouvement***

Plusieurs études ont montré que les enfants porteurs d'autisme avaient des problèmes spécifiques de la préparation du mouvement mais que l'exécution de celui-ci était épargnée.

### **1.Planification**

Les enfants autistes ont des difficultés à déclencher et exécuter une séquence de mouvement envers un objet. Les déficits moteurs seraient secondaires au déficit exécutif (difficulté de planification d'un comportement moteur). On observe chez ces enfants, une difficulté de séquençage, d'anticipation du mouvement, ainsi qu'un mauvais contrôle visuel du mouvement.

Ils font également preuve d'un problème de planification pour des séquences motrices simples orientées vers un but. Cette déficience en planification motrice a été fortement corrélée à la performance sur une série de tâches de fonctions exécutives. Or, les enfants autistes ont généralement des résultats médiocres aux tests de planification tels que la tour de Hanoï, Londres...

Toutefois, d'autres études ont montré que les autistes sont également en difficulté dans des situations qui ne nécessitent pas de représentation, de planification, d'un acte futur dirigé vers un but mais simplement l'exécution d'une séquence de mouvements démontrés par l'expérimentateur (séquences de la main ou du visage difficile à imiter). Cependant ces tâches demandent de bonnes capacités d'imitation que les enfants autistes ne possèdent pas (ou peu). Mais certaines observations montrent qu'il n'y a pas que ce déficit d'imitation qui rentre ici en jeu. Ces enfants ont des difficultés à imiter ce qui nécessite la coordination de deux actes distincts.

Ils peuvent cependant avoir les mêmes capacités que leurs pairs quand la tâche implique une planification concrète, cependant quand la planification est plus abstraite, il y a difficulté. Les difficultés sont donc plus importantes pour des activités arbitraires, sans but.

Au final, suivant la nature de la tâche, les enfants porteurs d'autisme peuvent avoir différentes approches de la planification du mouvement. Les comportements de planification commencent à différer de ceux de leurs pairs lorsqu'on doit développer une stratégie complexe.

## **2.Anticipation**

Les résultats de diverses études montrent clairement que même des activités très simples dépendent d'un certain nombre de processus différents de contrôle exécutif (anticipation, adaptation de l'acte en réponse aux feedbacks externes, coordination des éléments distincts en séquence orientée vers un but). Lashley (1951) a souligné l'importance de l'anticipation pour les mouvements de tous les jours. Or, les enfants autistes auraient une faible capacité d'anticipation des conséquences de leurs actes, ce qui pourrait expliquer leur faible performance dans les tâches de séquences d'action dirigées vers un but. De plus, les enfants autistes n'anticipent pas la fin du mouvement qu'ils exécutent, d'un point de vue spatiotemporel.

## ***G.Ajustements pendant l'action***

Globalement on peut considérer que les autistes ont des difficultés de planification, mais ils ont également des difficultés d'ajustement du mouvement pendant l'action (qui pourrait pallier aux défauts de planification).

Les enfants porteurs d'autisme ont des difficultés à utiliser les informations sensorielles, notamment visuelles, pour ajuster leur mouvement pendant l'action, surtout lorsque ces informations doivent être activement recherchés dans l'environnement. Cependant, lorsque les informations sont visuelles et directes, les enfants autistes ont les mêmes performances que les non autistes. On repère donc chez les enfants porteurs d'autisme, une difficulté de sélection de l'information lorsque celle-ci n'est pas fournie directement (mais présente dans l'environnement). Ces enfants ont une stratégie différente des enfants non autistes, il faut donc faire attention aux informations qu'on met à leur disposition.

La combinaison entre mauvaise planification et problème d'utilisation des feedbacks visuels entrave la mise en place d'une bonne exploration physique et sociale de l'environnement.

## ***H. Perception des Séquences***

Les enfants autistes montreraient une altération de la perception des séquences (Hermelin & O'Connor), soit une insuffisance plus générale dans les capacités de séquençage, ils pourraient donc également être affaiblis sur les tâches qui exigent l'exécution d'une séquence d'action dans un but précis.

Lors d'une tâche complexe formée de plusieurs unités, les autistes voient chaque unité comme étant isolée. Ils ont donc du mal à les ordonner et les enchaîner en vue du but poursuivi.

Leavy & Hill (1996) ont noté que les enfants autistes montrent des difficultés dans l'activation des différentes composantes du mouvement. Il y aurait ainsi un manque de coordination entre les éléments « unitaires » chez ces enfants. Cependant, la forme globale du programme moteur semble être maintenue. Il y a toutefois des différences dans le groupe d'autistes lui-même, entre les hauts et bas niveaux, surtout dans la vitesse d'exécution des tâches, ceci résulterait de la vitesse de traitement de l'information. En effet, les enfants autistes de bas niveau sont plus lents que les enfants ordinaires mais aussi que les autistes de moyen et haut niveau. Ceux-ci sont généralement rapides dans leur exécution motrice, ce schéma pourrait résulter des difficultés à utiliser les feedback. Une fois l'action planifiée, ils doivent l'effectuer rapidement pour éviter d'être perturbés par les feedbacks.

Les déficits de séquençage et d'anticipation sont à l'évidence étroitement liés, il est difficile de démêler les deux.

## **V.Présentation de la population évaluée**

J'ai choisi d'évaluer un groupe d'enfants autistes de différents niveaux et un groupe contrôle afin de mettre en évidence les spécificités de l'autisme par rapport aux tâches demandées.

### ***A.La population avec autisme***

Les enfants du groupe avec autisme sont pris en charge au sein de l'IME « classes TED » à l'hôpital La Grave à Toulouse. Dans ce cadre là, j'ai donc évalué 6 enfants âgés de 5 ans 10 mois à 9 ans 5 mois. Tous les enfants sont des garçons, 5 étant scolarisés en école primaire et 1 en école maternelle.

L'idée était d'avoir un groupe de niveau assez hétérogène. Cependant je n'ai pu évaluer que les enfants verbaux, pour des soucis de compréhension des consignes.

J'ai ainsi constitué deux groupes d'âge :

- La tranche d'âge 6 ans (5 ans 6 mois à 6 ans 6 mois) regroupe 3 enfants âgés de 5 ans 10 mois à 6 ans 8 mois ;
- La tranche d'âge 9 ans (8 ans 6 mois à 9 ans 6 mois) regroupe 3 autres enfants âgés de 8 ans 7 mois à 9 ans 5 mois.

Tous ces enfants ont reçu un diagnostic de trouble envahissant du développement de type autistique suivant les critères diagnostiques de la CIM 10.

### ***B.La population « contrôle »***

Pour constituer la population contrôle, je me suis rendue pendant une semaine dans une école maternelle et primaire dans la périphérie de Toulouse, dans laquelle j'ai pu évaluer 60 enfants (30 par classe d'âge, 6 et 9 ans, tous sexes confondus), parmi lesquels seulement 12 ont été retenus (6 dans chaque groupe contrôle). J'ai constitué les deux groupes en me basant sur le sexe et les résultats aux différents tests. J'ai enlevé les enfants suivis à temps partiel dans une institution (Hôpital de jour, centre de guidance infantile...) ou accompagnés d'une AVS.

La population contrôle a été divisée en deux :

- Le premier groupe est constitué de 6 enfants appariés en âge chronologique, en sexe et en niveau de motricité manuelle (score identique au M-ABC) aux enfants du groupe avec autisme ;
- Le second groupe est également constitué de 6 enfants appariés en âge chronologique, en sexe et en niveau de planification (score identique à la tour de la NEPSY) aux enfants du groupe avec autisme.

Ce sont donc des garçons sains scolarisés dans le milieu normal en classe de maternelle ou primaire. Ils sont âgés de 5 ans  $\frac{1}{2}$  à 9 ans  $\frac{1}{2}$ .

Il est important de souligner que cet échantillon est très réduit, ainsi les résultats ne peuvent être étendus à un groupe plus large. Ces résultats donneront une tendance de l'échantillon.

## **VI. Description du Protocole d'évaluation**

### ***A. Démarche***

Ma première réflexion à la base de ce mémoire était d'évaluer différentes composantes rentrant en jeu dans l'élaboration d'une activité manuelle dirigée vers un but chez les enfants autistes. Je voulais voir si leurs difficultés étaient dues en totalité ou en partie à la motricité manuelle pure ou plutôt aux difficultés de séquençage, de planification. Autrement dit, l'idée était de quantifier la part de l'échec qui était due aux capacités motrices manuelles déficientes de l'enfant autiste. Au départ je voulais donc faire une évaluation de la motricité manuelle pure d'une part, des coordinations digitales, bimanuelles et oculo-manuelles d'autre part, des praxies et enfin, des capacités de planification motrice. Il a fallu réduire mon champ d'action afin de faciliter la passation du protocole et son interprétation. Je me suis donc limitée à évaluer trois domaines : la motricité manuelle pure, la planification et les praxies afin d'analyser le type d'erreurs commis. Cependant, il m'a semblé nécessaire de m'assurer que les quelques pré requis à la réalisation des séquences de gestes soient bien en place (connaissance droite/gauche, connaissance des parties du corps, compréhension des consignes, intégrité des systèmes sensoriels...).

## ***B. Présentation de l'évaluation***

### **1. Les tests standardisés**

#### **a) Evaluation de la motricité manuelle (M-ABC)**

Le M-ABC a été conçu pour des enfants de 4 à 12 ans. Cette batterie d'évaluation est divisée en quatre tranches d'âge : 4-6 ans, 7-8 ans, 9-10 ans et 11-12 ans. Chacune d'entre elles est composée de 8 items :

- 3 items de dextérité manuelle
- 2 items de maîtrise de balles
- 1 item d'équilibre statique
- 1 item d'équilibre dynamique

Ce sont les 3 items de dextérité manuelle que j'ai retenus pour évaluer la motricité manuelle. Ces items mesurent la vitesse et la précision du mouvement de chaque main évaluée séparément, la coordination des deux mains ainsi que la coordination oculo-manuelle.

La présentation de chaque item se fait en trois phases :

- Une phase de démonstration : il est nécessaire de faire une démonstration de chaque tâche à l'enfant pour diminuer les difficultés de compréhension des instructions verbales. Celle-ci se fera du même côté que l'enfant pour ne pas que celui-ci reproduise en miroir.
- Une phase d'entraînement : un nombre d'entraînements recommandés est indiqué pour chaque tâche. Une correction des essais peut être faite entre les essais ou en cours d'exercice.
- Une phase d'essais formels : après la phase d'entraînement, l'enfant doit réaliser l'exercice au mieux de ses capacités. Le nombre d'essais varie suivant les tâches et sont administrés de façon stricte. L'examineur ne doit pas aider l'enfant, mais peut lui rappeler la consigne qu'il aurait omise (entre deux essais). En effet, ce n'est pas la faculté à comprendre et à mémoriser les consignes qui est évaluée, mais les compétences motrices de l'enfant. Pour les items de dextérité manuelle, les essais supplémentaires ne sont utiles que si l'enfant n'a pas obtenu la meilleure réussite à la tâche (note 0).

Chaque item est coté de 0 (performance bien réalisée) à 5 (performance déficitaire).

### **b)Evaluation de la planification (Tour de la NEPSY)**

La tour est un test intégré dans une batterie d'évaluation plus grande appelée la NEPSY créée par Korkman, Krik et Kemp en 1997 (adaptation française en 2003). Cette batterie contient cinq domaines dans lesquelles de nombreuses activités sont proposées. La tour se trouve dans le domaine de l'attention et des fonctions exécutives.

La tour est un subtest de base pour les enfants de 5 à 12 ans. Elle est conçue pour évaluer la planification non verbale et la résolution de problèmes.

Le matériel est composé de trois boules (une rouge, une bleue, une jaune) ainsi que d'un support comportant trois tiges (une petite, une moyenne et une grande) de telle façon qu'une seule boule puisse être placée sur la petite tige, deux sur la moyenne et trois sur la grande.

L'enfant doit, à partir de la position initiale prédéfinie, arriver à une position finale représentée sur un schéma et ceci dans un nombre limité de mouvements.

Ce test demande donc à l'enfant de réaliser une action impliquant une planification de ses actes, dans un temps imparti, pour arriver à la position finale voulue.

On cote : - 1 point par item réussi, c'est-à-dire que la position, le nombre de déplacements et la limite de temps sont respectés.

- 0 point si échec (temps écoulé ou mauvais nombre de déplacement ou mauvaise position)

### **c)Intérêts**

Les tests standardisés permettent l'évaluation objective d'un événement, ils comportent des normes et doivent posséder certaines qualités essentielles : validité, fidélité, sensibilité. Ils permettront de quantifier objectivement les compétences des enfants et seront mis en relation avec les données praxiques cliniques afin d'en faciliter l'interprétation. Ces résultats objectifs constitueront donc une base de travail.

## **2.Evaluation clinique (du type d'erreurs praxiques)**

Afin d'évaluer les capacités motrices et de planification dans un contexte plus écologique j'ai choisi de faire passer aux enfants une partie du protocole d'évaluation des praxies de Peigneux, soit l'envoi d'une lettre. Chez Peigneux, l'activité se découpe en plusieurs étapes : écrire la lettre, la mettre dans l'enveloppe, fermer l'enveloppe, écrire l'adresse sur l'enveloppe et la timbrer. Pour mon protocole, l'activité a été modifiée pour mieux s'adapter aux observations que je voulais y trouver, c'est-à-dire des observations motrices qualitatives et de la planification des différentes actions pour arriver au but. De plus j'ai voulu rajouter un côté ludique à l'activité de Peigneux et la simplifier pour l'adapter aux capacités des enfants.

### **a)L'épreuve**

Au départ, l'activité consistait à signer la lettre et la mettre dans l'enveloppe (où l'adresse figurait déjà), timbrer et tamponner l'enveloppe et la poster dans une boîte aux lettres factice. Le tampon et l'encreur se trouvaient dans une boîte fermée par un cadenas, la clé se trouvant à disposition des enfants. Cette étape m'aurait permis d'observer la qualité des coordinations oculo-manuelles et bimanuelles. Cependant, lorsque j'ai effectué les premières passations je me suis rendue compte que la boîte fermée par le cadenas était une épreuve praxique à elle seule. L'activité était alors complexe, il y avait trop d'étapes en jeu qui parasitaient le but, soit l'envoi de la lettre.

J'ai alors simplifié la passation au minimum : la lettre et l'adresse sur l'enveloppe sont préalablement écrites. L'enfant doit mettre la lettre dans l'enveloppe, la timbrer et la tamponner, et enfin la poster.

### **b)La consigne**

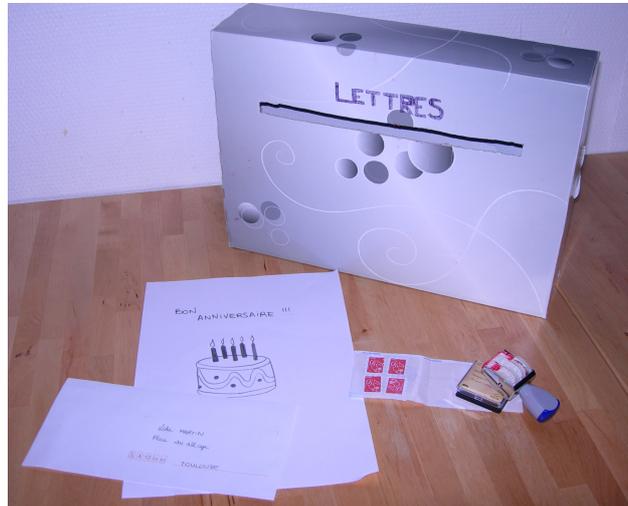
La consigne n'est donnée que verbalement, afin d'éviter d'être confronté aux difficultés dues au défaut d'imitation chez les enfants autistes. Cependant cela limite la compréhension des enfants. La consigne est la suivante : « Nous allons envoyer une lettre d'anniversaire à une petite fille, Lola, qui fête ses 5 ans. Pour cela, tu vas devoir mettre la lettre dans l'enveloppe, timbrer, tamponner et poster ». On décrira à l'enfant à quoi sert chaque objet présent, mais pas la manière dont on s'en sert. Par exemple, j'explique à l'enfant que le tampon et l'encreur servent à tamponner, mais je ne dis pas où il faut tamponner et comment, c'est-à-dire ouvrir l'encreur, imbiber le tampon d'encre et le presser contre l'enveloppe.

### **c)Le matériel**

Le matériel est le même pour chaque enfant. Je dispose sur un bureau la boîte aux lettres factice dans le fond, et face à l'enfant une lettre, une enveloppe où l'adresse a été préalablement écrite, un carnet de timbres, un tampon, et un encreur fermé. Ne sont présents sur le bureau que les éléments strictement nécessaires à l'activité proposée à l'enfant pour éviter toute source de distraction, toute erreur de choix de matériel ou de manipulation non nécessaire à l'action. Les différents outils sont ceux réellement utilisés au quotidien (mise à part la boîte aux lettres), ce qui facilite leur reconnaissance par les enfants.

Je tiens à noter qu'au départ je donnais à l'enfant des faux timbres représentant un ourson, à la fois pour limiter les contraintes financières et pour rajouter un côté ludique (ces faux timbres plaisaient beaucoup aux enfants ordinaires). Cependant, dès les premières passations avec les enfants autistes je me suis rendu compte qu'ils n'interprétaient pas l'objet comme « timbre » mais comme « nounours ». Cela interférait avec leurs capacités à utiliser cet objet. Par la suite j'ai donc effectué les passations avec de vrais timbres, afin de limiter les erreurs commises par

les enfants qui étaient dues à une non-reconnaissance de l'objet. Une fois le vrai timbre introduit dans le matériel, je n'ai plus observé de perplexité des enfants face au timbre. Cela souligne la difficulté des enfants autistes à se détacher du réalisme.



Pendant la passation de l'enfant, je note tout ce qu'il fait : non seulement l'ordre des étapes qu'il réalise pour mener à bien son activité mais également la manière dont il s'y prend, la qualité des manipulations et l'utilisation des outils présents.

Toutes ces observations seront ensuite analysées en différents types d'erreurs praxiques :

- Les erreurs de but : le but recherché étant donné dans la consigne, les erreurs de ce type ne devraient pas être observées, mis à part en cas d'oubli et donc de mémoire de travail déficitaire.
- Les erreurs de processus pour arriver au but : ce type d'erreur contient à la fois les erreurs motrices, de manipulation d'une part, et les erreurs d'utilisation d'objet d'autre part. Les erreurs motrices sont notées lorsque l'action est appropriée mais réalisée de manière inefficace du fait des difficultés dans le contrôle des mouvements de la main. Nous classerons dans ce type d'erreurs les pliages grossiers, la difficulté à retirer la bande plastique pour coller l'enveloppe, l'incapacité à ouvrir l'encreur ou encore la difficulté à insérer l'enveloppe dans la fente de la boîte aux lettres. Les erreurs de manipulation d'objet peuvent correspondre à un inventaire des objets avec état de perplexité, à une erreur de localisation (par exemple : coller le timbre sur la mauvaise

face de l'enveloppe) et à des erreurs d'orientation de l'objet (exemple : tenter d'écrire avec le mauvais côté du stylo).

- Les erreurs d'agencement des processus entre eux (erreur de séquençage) : ce type d'erreur comprend à la fois l'arrêt de l'activité avant que la séquence ne soit terminée, les omissions d'étapes, les additions, les persévérations et le mauvais agencement des étapes entre elles pour parvenir au but.
- Les erreurs indéterminées : j'ai créé cette dernière catégorie pour placer les erreurs qui ne correspondaient pas, à mon avis, à une autre catégorie.

Ces erreurs seront reportées dans un tableau récapitulatif (cf. Annexe 1).

### ***C. Difficultés rencontrées***

Ma première difficulté a été d'adapter mon épreuve à la population visée, c'est-à-dire aux enfants porteurs d'autisme. En effet, au départ, dans l'épreuve de la lettre, il y avait trop d'étapes intermédiaires à réaliser afin de parvenir au but escompté. Ces étapes parasitaient les enfants, ils avaient donc du mal à les réaliser. J'ai donc dû simplifier au maximum l'épreuve : la lettre était déjà écrite, l'adresse figurait également sur l'enveloppe et tout le matériel était directement à disposition de l'enfant, déjà trié pour lui. Deuxièmement, les enfants autistes sont très attachés à la réalité, il a donc fallu s'en rapprocher le plus possible dans cette épreuve, en utilisant par exemple de vrais timbres, et en mettant en scène un contexte réel (envoyer une lettre pour l'anniversaire de Lola qui fête ses 5 ans).

Enfin, ma plus grande difficulté a été de trouver les critères d'appariement des enfants autistes à un groupe contrôle sain. En effet, au départ je voulais appairier les enfants en QI et en âge réel. Plusieurs arguments m'ont conduite à abandonner cette idée. Premièrement, le profil cognitif des enfants autistes est très hétérogène, on ne peut donc pas se baser sur un niveau global, celui-ci ne serait pas significatif. Deuxièmement, suivant le niveau et l'âge, les différents enfants porteurs d'autisme que j'ai évalué n'ont pas passé les mêmes tests de niveau, il est donc difficile de comparer des résultats qui n'ont pas été obtenus avec le même test. De plus, le niveau des enfants autistes étant bas pour la plupart il m'a semblé très compliqué de trouver dans le milieu normal des enfants du même âge et de même niveau intellectuel. J'ai donc opté pour une autre solution : appairier les enfants non pas en âge réel

mais en âge de développement. Finalement le même problème s'est posé : comment considérer un âge de développement global chez des enfants aussi hétérogènes ? De plus, les évaluations de ces enfants n'étaient plus vraiment valides car datant de 2 ans pour la plupart. Finalement, j'ai donc opté pour créer deux groupes contrôles : l'un apparié en âge chronologique et en niveau de motricité fine, c'est-à-dire ayant le même score que l'enfant autiste au M-ABC., ou un score s'en approchant ; l'autre apparié en âge chronologique et en niveau de planification (même score à la tour de la NEPSY). Cette solution finale possède toutefois ses limites, en effet, je n'ai pas réussi à trouver des enfants scolarisés en milieu normal ayant exactement les mêmes performances que les enfants porteurs d'autisme. J'ai donc sélectionné les enfants s'en rapprochant le plus pour pouvoir répondre au mieux à mes questions de départ.

## VII. Résultats

Suite à mon évaluation d'enfants porteurs d'autismes et d'enfants sains, je vais présenter les résultats aux différents tests standardisés d'une part, et à l'épreuve d'évaluation des praxies d'autre part.

### *A. Tests standardisés*

#### **1. Enfants porteurs d'autisme**

Les résultats obtenus à la dextérité manuelle du M-ABC et à l'épreuve de la tour de la NEPSY par les enfants porteurs d'autisme sont globalement conformes à mes observations de départ. Bien qu'ils soient plutôt hétérogènes, dans l'ensemble les résultats mettent en évidence des difficultés motrices manuelles et également des difficultés de planification chez les enfants autistes.

Voici les résultats des six enfants porteurs d'autisme que l'on appellera M., T., L., Te., R. et J. :

- M. (5 ans 10 mois) : - dextérité manuelle M-ABC : 6 points (5<sup>ème</sup> percentile)  
- Tour NEPSY : 8 points (- 0,4 DS)
- T. (6 ans 3 mois) : - dextérité manuelle M-ABC : 6 points (5<sup>ème</sup> percentile)

- Tour NEPSY : 4 points (- 2,2 DS)
- L. (6 ans 8 mois) :
  - dextérité manuelle M-ABC : 7 points (< 5<sup>ème</sup> percentile)
  - Tour NEPSY : 4 points (- 2,2 DS)
- Te. (8 ans 7 mois) :
  - dextérité manuelle M-ABC : 6 points (entre 5<sup>ème</sup> et 15<sup>ème</sup> percentile)
  - Tour NEPSY : 3 points (- 4,3 DS)
- R. (8 ans 10 mois) :
  - dextérité manuelle M-ABC : 9,5 points (<< 5<sup>ème</sup> percentile)
  - Tour NEPSY : 12 points (+ 0,2 DS)
- J. (9 ans 5 mois) :
  - dextérité manuelle M-ABC : 2 points (> 15<sup>ème</sup> percentile)
  - Tour NEPSY (- 0,6 DS).

## 2. Enfants scolarisés dans le milieu normal

Les résultats aux tests de motricité manuelle et de planification des enfants normaux sont très bons, c'est pourquoi il a été difficile pour moi de constituer les deux groupes contrôle. J'ai donc sélectionné les enfants ayant des scores les plus proches possibles de ceux obtenus par les enfants autistes. Chaque enfant autiste aura son propre groupe contrôle constitué de deux enfants normaux de même âge et de même sexe, l'un apparié en score de motricité manuelle (C1), l'autre en score de planification (C2).

- Groupe contrôle de M. :
  - Score de dextérité manuelle de l'enfant contrôle 1 (C1) : 3 points (M. a obtenu 6 points)
  - Score de planification de l'enfant contrôle 2 (C2) : 7 points (M. a obtenu 8 points).

- Groupe contrôle de T. :
  - Score de dextérité manuelle de C1 : 3 points (T. a obtenu 6 points)
  - Score de planification de C2 : 6 points (T. a obtenu 4 points).
  
- Groupe contrôle de L. :
  - Score de dextérité manuelle de C1 : 3 points (L. a obtenu 7 points)
  - Score de planification de C2 : 9 points (L. a obtenu 4 points).
  
- Groupe contrôle de Te. :
  - Score de dextérité manuelle de C1 : 2 points (Te. a obtenu 6 points)
  - Score de planification de C2 : 9 points (Te. a obtenu 3 points).
  
- Groupe contrôle de R. :
  - Score de dextérité manuelle de C1 : 4 points (R. a obtenu 9,5 points)
  - Score de planification de C2 : 13 points (R. a obtenu 12 points)
  
- Groupe contrôle de J. :
  - Score de dextérité manuelle de C1 : 2 points (J. a obtenu 2 points)
  - Score de planification de C2 : 10 points (J. a obtenu 10 points).

### ***B.Evaluation des praxies***

Concernant l'évaluation des praxies à travers l'épreuve de la lettre, j'ai choisi de présenter 3 types de résultats : l'ordre des étapes réalisées (séquence d'action), le type d'erreur et enfin, les stratégies utilisées.

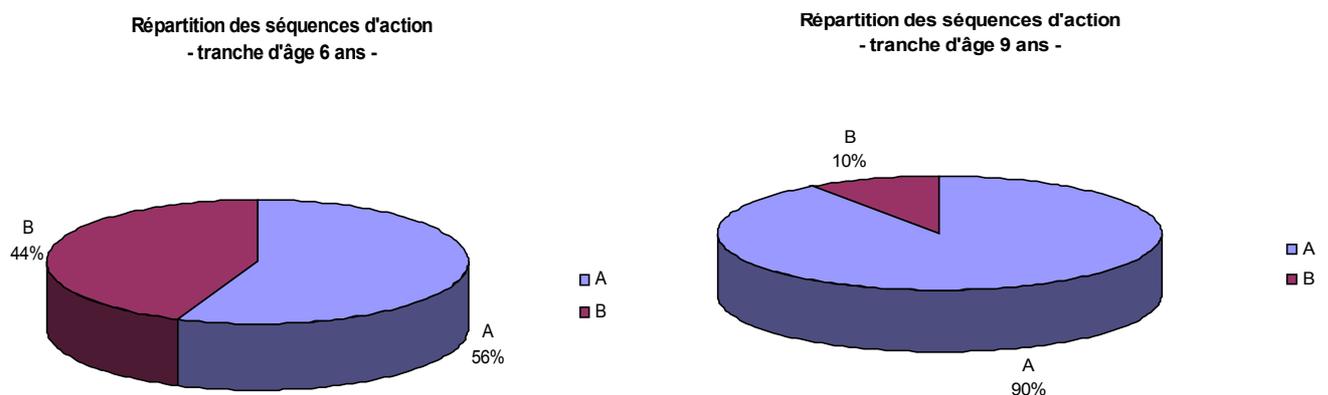
## 1.Séquence d'action

Pour pouvoir évaluer l'ordre des étapes réalisées par les enfants, j'ai découpé l'épreuve de la lettre en 6 étapes distinctes suivant leur ordre logique d'apparition :

- 1 : Plier la lettre
- 2 : L'insérer dans l'enveloppe
- 3 : Fermer l'enveloppe
- 4 : Timbrer
- 5 : Tamponner
- 6 : Poster

J'ai ainsi noté pour chaque enfant la séquence d'action obtenue à partir de l'ordre des actions réalisées.

A travers les résultats des enfants normaux, je me suis rendue compte que l'épreuve de la lettre pouvait se découper en deux groupes d'étapes : la préparation de la lettre (qui regroupe les étapes plier la lettre et la glisser dans l'enveloppe) et la préparation de l'enveloppe (qui regroupe les actions de timbrer et tamponner l'enveloppe). Ceci entraîne donc l'émergence de deux groupes d'enfants : ceux qui commencent par préparer la lettre (séquence d'action 1-2-3-4-5-6) et ceux qui commencent par la préparation de l'enveloppe (séquence d'action 4-5-1-2-3-6). On remarque cependant que les enfants commençant par la préparation de l'enveloppe sont de moins en moins nombreux quand l'âge augmente.



*NB : La séquence A correspond à la séquence introduite par la préparation de la lettre (1-2-3-4-5-6), la séquence B correspond à la séquence introduite par la préparation de l'enveloppe (4-5-1-2-3-6).*

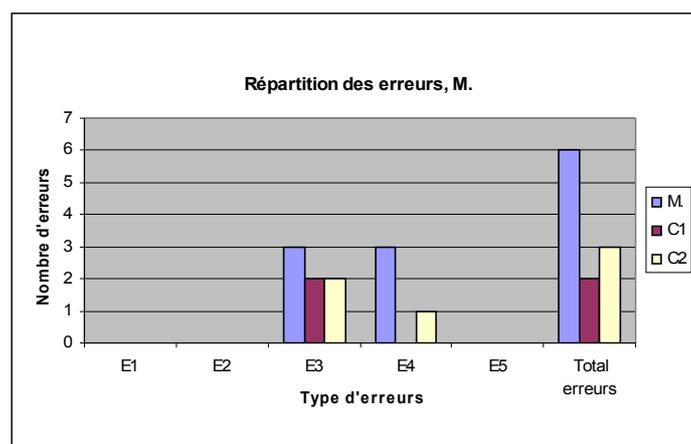
Les enfants autistes, eux, ont tous commencé par préparer la lettre, exceptés les deux plus jeunes (M. et L., respectivement 5 ans 10 mois et 6 ans 3 mois) ce qui reste toutefois dans la normalité pour leur âge.

## 2.Type d'erreurs

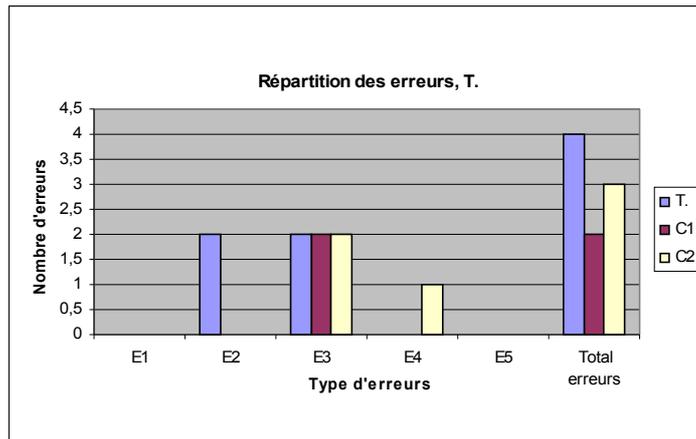
Comme nous l'avons vu précédemment dans la présentation de l'épreuve de la lettre, j'ai observé 5 types d'erreurs :

- E1 : Erreur de but
- E2 : Erreur motrice
- E3 : Erreur d'utilisation d'objet
- E4 : Erreur de séquençage
- E5 : Erreur indéterminée

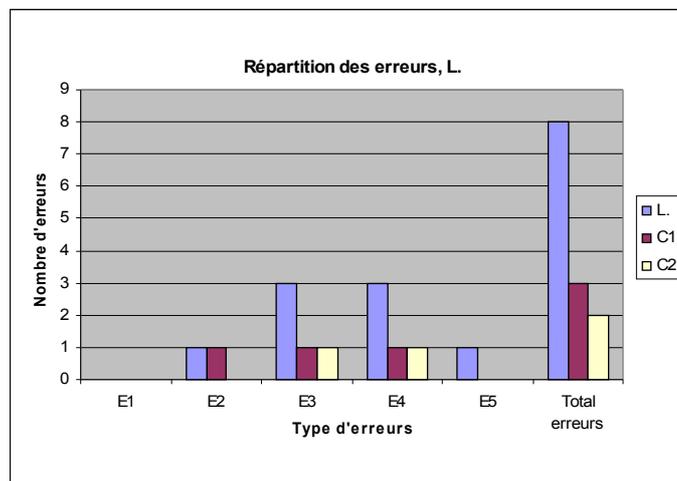
Chaque graphique correspond à la répartition des erreurs d'un enfant porteur d'autisme et des deux enfants contrôles. L'enfant C1 possède les mêmes capacités motrices que l'enfant autiste (ou des capacités les plus proches possibles) et l'enfant C2 possède des capacités de planification proches de celles de l'enfant autiste. On retrouve en abscisse de chaque graphique le type d'erreurs et en ordonnée leur nombre. L'enfant autiste est représenté en bleu, l'enfant contrôle 1 en violet et l'enfant contrôle 2 en blanc.



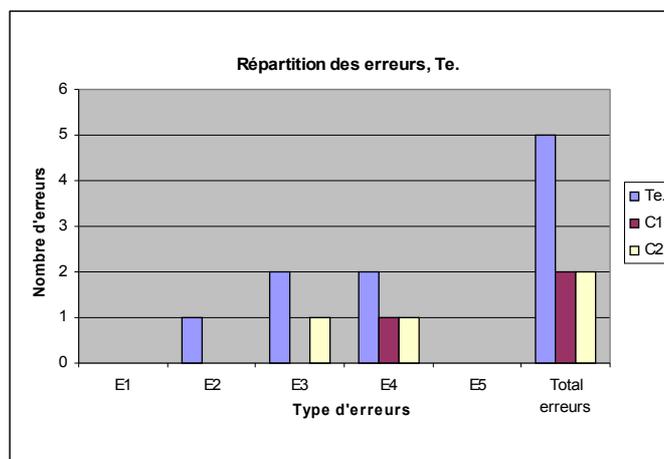
NB : Score M-ABC = 6 points ; Score tour = 8 points  
 Score M-ABC C1 = 3 points ; Score tour C2 = 7 points.



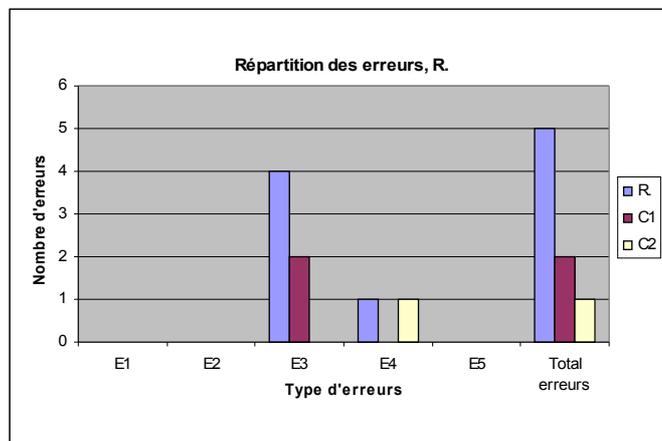
NB : Score M-ABC T. = 6 points ; Score tour = 4 points  
 Score M-ABC C1 = 3 points, Score tour C2 = 6 points.



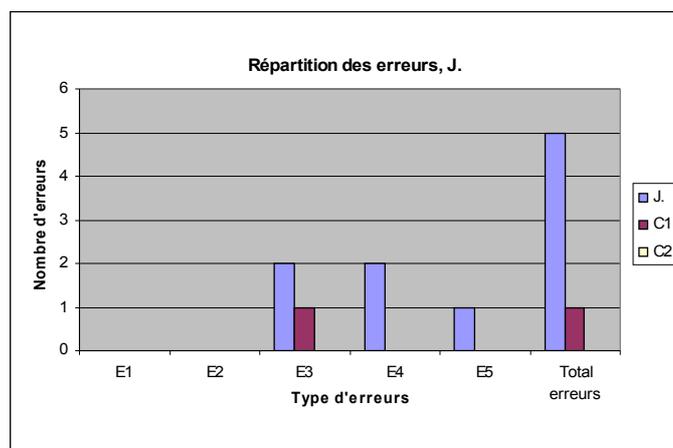
NB : Score M-ABC L. = 7 points ; Score tour = 4 point  
 Score M-ABC C1 = 3 points ; Score tour C2 = 9 points.



NB : Score M-ABC Te. = 6 points ; Score tour = 3 points  
 Score M-ABC C1 = 2 points ; Score tour C2 = 9 points.

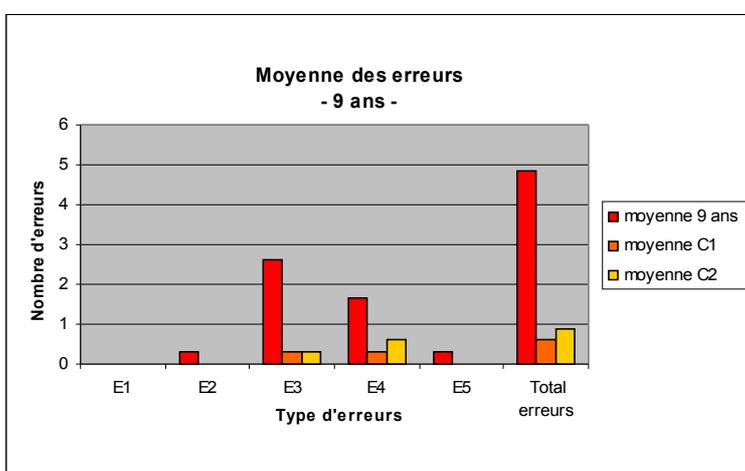
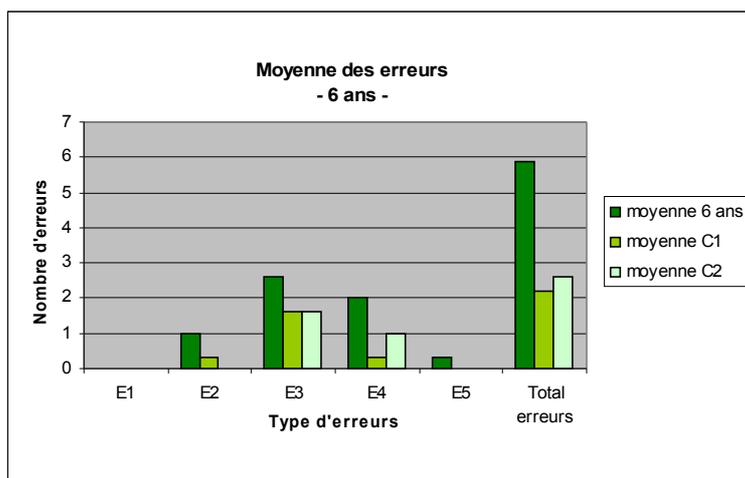


NB : Score M-ABC R. = 9,5 points ; Score tour = 12 points  
 Score M-ABC C1 = 4 points ; Score tour C2 = 13 points.



NB : Score M-ABC J. = 2 points ; Score tour = 10 points  
 Score M-ABC C1 = 2 points ; Score tour C2 = 10 points.

J'ai ensuite repris ces résultats en faisant une moyenne des trois enfants pour chaque tranche d'âge, 6 et 9 ans, tous niveaux confondus :



Les erreurs de but (E1) n'ont pas été retrouvées, que ce soit chez les enfants porteurs d'autisme ou chez les enfants sains.

Des erreurs motrices (E2) sont présentes, la plus fréquente étant le pliage grossier. Elles sont presque exclusivement retrouvées chez les enfants porteurs d'autisme.

Les erreurs d'utilisation d'objet (E3) sont les plus retrouvées quelle que soit la population concernée. On note parmi ces erreurs la mauvaise localisation du timbre sur l'enveloppe et l'utilisation du tampon sans encre par exemple.

Les erreurs de séquençage (E4) sont également présentes dans les deux populations. L'erreur de séquençage la plus représentée quelle que soit la population étudiée est l'omission d'une ou plusieurs étapes, en particulier l'étape « fermer l'enveloppe ». Des persévérations ont également été retrouvées. La plupart des enfants autistes ont persévéré sur l'étape « tamponner ». Presque tous ces enfants ont tamponné de nombreuses fois sur l'enveloppe avant de s'arrêter. J'ai choisi de ne pas interpréter ce phénomène comme une persévération à

proprement parler puisque cette étape est très ludique. L'enfant autiste agissant souvent pour ses propres sensations, il réitère ce qui lui a plu. Les enfants ordinaires ont eux aussi éprouvé le désir de faire plusieurs tampons. Cependant, la plupart des enfants ont demandé s'ils pouvaient en faire plusieurs ou alors ils ont choisi de le faire après sur une autre feuille, la consigne n'étant pas de tamponner plusieurs fois.

Enfin les erreurs indéterminées (E5) sont peu fréquentes et exclusivement retrouvées dans la population autiste. Elles représentent par exemple le fait d'insérer le carnet de timbre dans la boîte aux lettres ou de remplir l'enveloppe avec les différents éléments présents (tampon, timbres, encreur...).

### **3.Stratégies**

Je me suis rendue compte au fil de mes observations que les stratégies de résolution de problèmes étaient différentes entre la population autiste et la population normale et qu'elles représentaient l'essentiel des différences entre les deux populations.

Tout d'abord concernant la vitesse d'exécution, les enfants autistes sont beaucoup plus lents que les enfants normaux, avec un temps de réaction important avant le démarrage de l'épreuve.

Ensuite, j'ai observé que le langage directeur, à voix haute ou chuchotée, présent chez une grande partie des enfants normaux était absent chez les enfants porteurs d'autisme. Le langage directeur (ou soliloque) est un discours en aparté, destiné à soi-même qui permet d'organiser sa pensée et son action et de se concentrer sur l'activité à réaliser. Les enfants autistes ne semblent donc pas avoir accès à cette stratégie de travail.

Puis, j'ai observé les enfants pendant l'étape du pliage de la lettre et là aussi de grandes différences de stratégies entre enfants normaux et enfants porteurs d'autisme ont été notées. L'enfant normal se concentre en premier lieu sur la taille de l'enveloppe qu'il prendra en considération pour plier la lettre de manière à ce qu'elle rentre dans l'enveloppe et que celle-ci puisse être fermée. On remarque donc que l'enfant anticipe l'espace disponible qui contiendra la lettre pour planifier le pliage. Suite à cela, soit l'enfant a réussi à ajuster la taille de la lettre à celle de l'enveloppe et peut donc l'insérer à l'intérieur, soit l'enfant n'a pas assez plié la lettre. Dans le cas où la lettre n'a pas été assez pliée, les enfants s'en sont rendu compte avant d'insérer la lettre dans l'enveloppe. La plupart des enfants ont alors superposé leur lettre

pliée et l'enveloppe pour mieux visualiser la taille à adopter pour le pliage de la lettre. Ainsi ils étaient sûrs du résultat. Au contraire, les enfants autistes n'ont pas du tout pris en compte la taille de l'enveloppe, certains n'ont même pas plié la lettre et l'ont insérée telle quelle dans l'enveloppe. Le fait qu'une grande partie de la lettre dépasse de l'enveloppe ne les a pas alertés. Pour d'autres, c'est seulement lorsqu'ils ont inséré la lettre dans l'enveloppe qu'ils se sont aperçus qu'ils n'avaient pas assez plié leur lettre. Ils ont alors replié le morceau qui dépassait, de manière très grossière pour pouvoir fermer l'enveloppe. On remarque ainsi qu'il n'y a pas eu d'anticipation de l'espace qui devait contenir la lettre.

Enfin, j'ai noté le besoin de guidage de la part de l'adulte. J'ai remarqué que les enfants autistes avaient sans cesse besoin d'un starter verbal (« vas-y ! », « ensuite ? »...etc.) pour démarrer chaque étape de l'activité. Ceci suppose une extrême dépendance à l'adulte car si ce guidage n'est pas effectué, l'enfant peut rester un long moment sans rien faire et ainsi ne pas terminer l'activité en cours. Au contraire, les enfants normaux sont capables de démarrer seuls, cependant ils cherchent souvent l'approbation de l'adulte, par un regard, avant de continuer lorsqu'ils ne sont pas sûrs d'eux. Le but du guidage n'est donc pas le même pour les deux populations observées : chez les enfants autistes le guidage verbal permet d'initier le mouvement et de diminuer le temps de latence présent chez ces enfants ; les enfants normaux eux, sont capables de mener la tâche à son but sans être guidés par l'adulte, ils utilisent le guidage simplement pour être rassurés sur leur prestation.

## **VIII. Analyse et Discussion**

Les résultats obtenus par les enfants autistes aux épreuves de dextérité manuelle du M-ABC montrent bien que leurs performances sont significativement en dessous de ce qui est attendu pour leur âge. Un seul enfant du groupe avec autisme a obtenu un résultat correspondant à la moyenne de ce qui est attendu à son âge. De plus, les scores obtenus à l'épreuve de la tour de la NEPSY sont assez hétérogènes. La moitié de mon échantillon d'enfants porteurs d'autisme possède des capacités satisfaisantes de planification, l'autre moitié se situant largement en dessous de la moyenne et ceci ne semble pas être un effet de l'âge.

Concernant l'ordre des actions réalisées, nous avons vu que les enfants autistes ne diffèrent pas des enfants normaux. Chacun des 6 enfants porteurs d'autisme a réalisé une

séquence d'action qui semble adaptée à son âge, ils ne semblent donc pas avoir de difficultés face à l'ordre sériel des actions.

Lorsqu'on analyse le type d'erreurs retrouvées, on remarque que les erreurs de but (E1) ne sont pas présentes, ni chez les enfants normaux, ni chez les enfants autistes. Les enfants autistes de cet échantillon ont donc eu une bonne compréhension de l'activité et de son but, de plus, ils n'ont pas oublié le but en cours de réalisation de l'activité, ce qui est approprié pour leur âge, en comparaison aux enfants sains scolarisés en milieu normal.

Les erreurs motrices semblent cependant être retrouvées essentiellement dans la population autiste et plus particulièrement chez les enfants possédant les plus faibles capacités de dextérité manuelle. De meilleures capacités motrices semblent donc permettre à l'enfant porteur d'autisme de faire moins d'erreurs lors d'une tâche praxique. Cependant on remarque que R. qui a obtenu le plus fort score de dégradation en dextérité manuelle n'a fait aucune erreur motrice. Il faut toutefois noter que le M-ABC base sa notation sur des critères de vitesse essentiellement et non pas de qualité de manipulation. Or, lors de la passation du protocole je n'ai pas considéré la lenteur d'exécution comme une erreur motrice.

Les erreurs d'utilisation d'objet sont souvent retrouvées, quelle que soit la population étudiée. Cependant les enfants autistes semblent avoir un cumul d'erreurs d'utilisation d'objet supérieur à celui des enfants normaux, l'écart se creusant avec l'âge. En effet chez les plus jeunes, les erreurs d'utilisation d'objets commises semblent normales pour l'âge car très proches du nombre d'erreurs obtenues par les enfants normaux. Chez les plus grands en revanche on remarque que les erreurs d'utilisation d'objet sont beaucoup plus nombreuses chez l'enfant autiste que chez l'enfant normal. L'enfant normal aurait donc tendance à acquérir, au fur et à mesure de son développement, des connaissances plus poussées sur les objets et les actions qui leur sont appropriées. Cet apprentissage ne semble pas avoir lieu chez l'enfant autiste, peut-être à cause du manque de généralisation souvent retrouvé chez ces enfants.

Les erreurs de séquence sont retrouvées dans les deux populations et ne semblent pas forcément liées au niveau de planification des enfants. En effet, si on prend l'exemple de M. (5 ans 10 mois) et T. (6 ans 3 mois), on remarque que malgré ses bonnes capacités de planification, M. a fait trois erreurs de séquence alors que T. a de faibles capacités en

planification mais n'a fait aucune erreur de séquence. On remarque cependant que ce type d'erreur est moins représenté chez les enfants porteurs d'autisme ayant de bonnes performances de planification. En effet, R. et J., qui ont tous les deux un score de planification dans la moyenne de leur âge (respectivement 12 et 10 points), n'ont fait qu'une seule erreur de séquençage. L'échantillon d'enfants étant réduit, je ne peux conclure si cette absence d'erreur est un effet de l'âge ou un effet réellement engendré par les capacités de planification motrice.

Les erreurs indéterminées sont exclusivement retrouvées chez les enfants autistes, toutefois il faut noter que cette catégorie a justement été créée pour pouvoir placer certaines actions imprécises des enfants autistes que je n'ai pas su placer ailleurs.

Ainsi, en analysant la répartition des erreurs obtenues par les enfants autistes et les groupes contrôles on remarque qu'à capacités égales, les enfants autistes font globalement le même type d'erreurs que les enfants normaux. On ne peut donc pas conclure qu'un type d'erreur en particulier soit spécifique à l'autisme. Cependant, la différence se fait sur le total des erreurs, en effet, les enfants autistes cumulent un total d'erreur fortement supérieur au total obtenu par les deux groupes contrôles. Lorsqu'on regarde la répartition moyenne des erreurs par tranche d'âge, on remarque que les enfants de 6 ans ont des compétences praxiques plus proches des compétences des enfants sains de leur âge que les enfants de 9 ans. Il semblerait donc que l'écart entre enfants autistes et enfant normaux se creuse avec l'âge. Les enfants autistes auraient donc un développement troublé, voire ralenti concernant les praxies, alors que l'enfant normal, lui, s'améliore avec l'âge.

Concernant les stratégies utilisées par les enfants autistes, on remarque que ceux-ci ont une exécution lente avec un temps de latence important avant de démarrer l'activité. Ils n'utilisent pas le soliloque pour contrôler leurs actions et sont dépendants de l'adulte. En effet, ils ont besoin d'un guidage (ici verbal) pour initier chaque étape de l'activité. L'enfant autiste semble donc en grande difficulté face à l'étendue des choix qui lui sont possibles (par quoi commencer ?), le starter verbal lui permet de démarrer. Ces enfants ont donc du mal à prendre une décision lorsque la tâche est trop complexe. On remarque également que l'enfant autiste possède des difficultés pour anticiper le résultat de son action, par exemple lors du pliage de la lettre il ne se rendra pas compte avant de l'avoir insérée dans l'enveloppe que sa

taille n'est pas encore adaptée. C'est dans cette approche stratégique de l'activité que se situe la majorité des différences entre enfants sains et enfants porteurs d'autisme.

### **Critique du protocole d'évaluation**

L'observation des enfants normaux m'a conduite à considérer différemment l'épreuve que j'ai choisie pour l'évaluation des praxies (la lettre). En effet, les enfants scolarisés en milieu normal ont eux aussi éprouvé de nombreuses difficultés pour réaliser cette épreuve. Nombreux sont ceux qui ont avoué n'avoir jamais envoyé de lettre ni même observé leurs parents le faire. Je n'y avais pas pensé lors de l'élaboration du protocole, mais aujourd'hui il est vrai que le courrier postal est largement abandonné au profit du courrier électronique ou du téléphone. L'épreuve de la lettre n'est donc plus vraiment adaptée à la population d'aujourd'hui. Cette tâche praxique que je pensais acquise est donc en réalité une tâche nouvelle, que ce soit pour les enfants normaux ou porteurs d'autisme. Le fait que même les enfants normaux fassent des erreurs ne me permet pas de bien voir la différence entre les deux populations que j'ai évaluées. Je ne peux pas déterminer si les erreurs des enfants porteurs d'autisme sont dues à l'épreuve qui était inadaptée ou à de réelles difficultés praxiques les concernant.

De plus, l'analyse des différents résultats obtenus par les enfants normaux m'a permis de remarquer que la réussite à cette épreuve n'était pas liée aux bonnes performances motrices et/ou aux bonnes capacités de planification, mais plutôt aux connaissances sur les objets. En effet, plusieurs enfants ont obtenus d'excellents résultats au M-ABC et à la tour de la NEPSY et n'ont pas pour autant réalisé l'épreuve de la lettre sans erreurs. Cette observation vérifie le modèle de Roy & Square qui relie les performances praxiques à la connaissance de l'action et de la fonction des objets essentiellement.

## Vérification des hypothèses de départ

Mes différentes observations ainsi que la passation du protocole d'évaluation aux enfants autistes et normaux m'ont permis de vérifier mes hypothèses :

- Les déficits en motricité manuelle et en planification observés chez les enfants autistes peuvent-ils être objectivés par des tests standardisés ?

L'évaluation standardisée des capacités motrices manuelles a bien montré que la majorité des enfants autistes de mon échantillon présentait effectivement de faibles performances dans ce domaine. Cependant, lorsqu'on regarde les résultats de l'évaluation de la planification on peut noter que seulement la moitié des enfants ont montré des capacités très faibles pour leur âge, l'autre moitié se situant dans la moyenne attendue.

- Les déficits en motricité manuelle et planification observés sont-ils spécifiques à l'autisme ?

Il m'a été très compliqué de trouver les enfants qui constituent les groupes contrôles. En effet, à âge égal, les enfants sains scolarisés dans le milieu normal ont des capacités motrices et de planification très bonnes pour la plupart, par rapport à la population autiste. Pourtant, j'ai évalué de nombreux enfants ayant une scolarité normale (soixante) et j'ai demandé à voir en priorité les enfants ayant des difficultés manuelles ou d'organisation. Sur cet échantillon réduit, je pense donc pouvoir conclure que les déficits en motricité manuelle et en planification seraient spécifiques à la symptomatologie autistique.

- Ces déficits en motricité fine d'une part, et/ou en planification d'autre part, peuvent-ils expliquer les difficultés praxiques des enfants autistes ?

Si les capacités motrices et/ou les capacités de planification étaient responsables des difficultés praxiques des enfants autistes, ceux-ci obtiendraient normalement les mêmes performances que les groupes contrôles, or la différence persiste. On remarque que le type d'erreur le plus représenté chez les enfants porteurs d'autisme est l'erreur d'utilisation d'objet. Les faibles performances praxiques des enfants autistes semblent donc être dues à une

mauvaise connaissance conceptuelle des objets et des actions à réaliser sur ces objets plutôt qu'à un déficit moteur ou à de faibles capacités de planification.

Cependant les erreurs motrices sont essentiellement retrouvées chez les enfants porteurs d'autisme. Lorsqu'on regarde leurs résultats au M-ABC, on remarque que les enfants autistes qui font des erreurs motrices à l'épreuve pratique sont essentiellement ceux qui ont les scores de dextérité manuelle les plus déficitaires. Leurs faibles capacités motrices semblent donc être responsables, en partie, des erreurs pratiques commises lors de l'épreuve de la lettre.

Les capacités de planification, quant à elles, ne sont pas directement retrouvées dans les types d'erreurs mais plutôt dans les stratégies adoptées, pour planifier et anticiper le résultat de son action par exemple.

On remarque donc que les capacités motrices d'une part, et les capacités de planification d'autre part, peuvent être en partie responsables des difficultés pratiques retrouvées chez les enfants porteurs d'autisme. Toutefois l'analyse des résultats obtenus dans ce mémoire ne permet pas de déterminer si une capacité prime sur l'autre, il semblerait que les deux agissent en synergie et se complètent donc dans la réalisation d'activités pratiques. Enfin la compétence qui semble la plus importante est l'utilisation des objets.

## IX. Conclusion

Suite aux évaluations que j'ai menées, j'ai pu remarquer que les difficultés praxiques des enfants autistes ne sont expliquées qu'en partie par les capacités motrices et celles de planification. Ces difficultés seraient plutôt dues à un déficit de connaissance des objets. Il semblerait donc qu'il soit nécessaire de travailler la planification en complément de la motricité manuelle dans la prise en charge de l'enfant autiste. Mais il faudrait également effectuer un travail sur les objets et leur utilisation en vue d'une meilleure autonomie dans les tâches du quotidien au sein de l'environnement social et familial. Il me semble important de leur apprendre qu'un même objet peut avoir différentes formes, différents noms mais une utilisation commune.

Cependant, mon échantillon étant très réduit, il est difficile d'étendre mes conclusions à une population plus large. De plus, la comparaison entre les enfants autistes et les groupes contrôles n'est valide qu'à un instant T et ne rend pas compte de la dynamique du trouble autistique. En effet, les conclusions tirées des résultats obtenus par les deux populations ne seront valables qu'au moment de cette évaluation. Elles n'ont pas de valeur prédictive sur le niveau futur des enfants autistes. C'est-à-dire qu'on ne saura pas si l'enfant gardera le même écart avec les enfants du même âge lorsqu'il grandira ou si l'écart se creusera ou sera rattrapé.

Enfin, j'ai élaboré ce mémoire dans l'attente de résultats particuliers. En effet, je pensais que la différence concernant les performances praxiques entre enfants normaux et enfants porteurs d'autisme se situerait au niveau du type d'erreurs et qu'elle serait essentiellement due aux faibles performances en motricité manuelle et/ou en planification. Finalement le type d'erreur ne varie pas vraiment, mis à part leur nombre qui est supérieur chez l'enfant autiste. La différence se fait surtout sur les stratégies adoptées par les enfants.

Il serait alors intéressant de reprendre ce travail en analysant non pas les erreurs mais les stratégies retrouvées chez les enfants porteurs d'autisme à l'aide d'une grille d'observation précise. Il faudrait également sélectionner une épreuve praxique plus adaptée à la population d'aujourd'hui.

# ANNEXES

- **Annexe 1 : Tableau récapitulatif des erreurs**

- Annexe 1 -

Enfants	Erreurs de But	Erreurs motrices	Erreurs d'utilisation d'objet	Erreurs de séquençage	Erreurs indéterminées
M. (Sans 10 mois)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- timbre sur lettre</li> <li>- tampon sur lettre</li> <li>- ne plie pas la lettre</li> </ul>	3 oublis : plier la lettre, fermer enveloppe et poster	
C1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- tamponne sans encre</li> <li>- timbre mal placé</li> </ul>		
C2			<ul style="list-style-type: none"> <li>- tamponne sans encre</li> <li>- timbre mal placé</li> </ul>	1 oubli : fermer enveloppe.	
T. (6 ans 3 mois)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- pliage grossier de la lettre</li> <li>- difficulté pour bien insérer la lettre dans la boîte aux lettres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tamponne sans encre</li> <li>- cherche à enlever le bord de l'enveloppe pour la fermer</li> </ul>		
C1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- tamponne sans encre</li> <li>- timbre mal placé</li> </ul>		
C2			<ul style="list-style-type: none"> <li>- timbre sur lettre</li> <li>- tampon sur lettre</li> </ul>	- substitution entre timbrer et tamponner	
L. (6 ans 8 mois)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- pliage grossier de la lettre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- timbre</li> <li>- tampon</li> </ul>	1 oubli : fermer l'enveloppe	Tampon + encreur + timbres dans l'enveloppe
C1				1 oubli : fermer l'enveloppe	
C2			<ul style="list-style-type: none"> <li>- timbre mal placé</li> </ul>	Substitution entre timbrer et tamponner	

Enfants	Erreurs de But	Erreurs motrices	Erreurs d'utilisation d'objet	Erreurs de séquençage	Erreurs indéterminées
<b>Tc.</b> (8 ans 7 mois)		- ne réussit pas à ouvrir l'encreur	- tampon sans encre - tamponne directement avec encreur	- l'oubli : fermer l'enveloppe - substitution entre timbrer et tamponner	
C1				l'oubli : fermer l'enveloppe	
C2			- timbre mal placé	Substitution entre timbrer et tamponner	
<b>R.</b> (8 ans 10 mois)			- timbre mal placé - ne plie pas assez - tampon sans encre - tamponne avec encreur		
C1			- timbre mal placé - tampon sans encre		
C2				Substitution entre timbrer et tamponner	
<b>J.</b> (9 ans 5 mois)			- tamponne sans encre - timbre	l'oubli : timbrer	Carnet de timbre dans boîte aux lettres
C1			- tamponne sans encre		
C2					

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Albaret, J.M & Soppelsa, R. (2007).** *Précis de rééducation de la motricité manuelle* (2<sup>ème</sup> édition). Marseille : Solal.

**Bartolucci, A. (2007).** *Analyse de la motricité manuelle et intérêt pour la rééducation : exemples en CAMSP*. Toulouse : mémoire de psychomotricité.

**Brunod, R. (2009).** *Les aspects sensoriels et moteurs dans l'autisme*. Le bulletin scientifique de l'Arapi, n°23.

**Cornish, K. & McManus, I. (1996).** *Hand preference and hand skill in children with autism*. Journal of Autism and Developmental Disorders, Vol.26, n°6.

**Gaillard, F. (1999).** *Aspects cliniques de la latéralisation*. Médecine et Enfance (p. 453-456). Disponible sur [www.medecine-et-enfance.net](http://www.medecine-et-enfance.net).

**Glazebrook, C. & al. (2009).** *The role of vision for online control of manual aiming movements in persons with autism spectrum disorders*. Autism, Vol. 13.

**Glazebrook, C. & Szatmari, P. (2008).** *How do individuals with autism plan their movements?* Journal of Autism and Developmental Disorders, Vol. 38.

**Gosselin, J. (2005).** *La motricité fine*. Médecine et enfance (p.121-124). Disponible sur [www.medecine-et-enfance.net](http://www.medecine-et-enfance.net).

**Hauck, J. & Dewey, D. (2001).** *Hand preference and Motor Functioning in Children with Autism*. Journal of Autism and Developmental Disorders, vol. 31, N°3.

**Hughes, C. (1996).** *Brief report : planning problems in Autism at the level of motor control*. Journal of Autism and Developmental disorders, Vol.26, N°1.

**Lacert, P. (2007).** *Organisation et développement normaux des gestes chez l'enfant.* Médecine et enfance (p.171-176). Disponible sur [www.medecine-et-enfance.net](http://www.medecine-et-enfance.net).

**Mazeau, M. (1995).** *Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant.* Paris : Masson.

**Mazeau, M. (2006).** *La place des dyspraxies dans les différents troubles du geste.* Evolutions psychomotrices - Vol. 18 - n° 73.

**Mari, M., Castiello, U., Marks, D., Marraffa, C. & Prior, M. (2003).** *The reach-to-grasp movement in children with autism spectrum disorder.* Philosophical Transactions of the Royal Society of London, series B, biological sciences, Vol.358.

**Marquet-Doléac, J. (2009).** *Rééducation psychomotrice du TDA-H.* Cours magistral 3ème année de psychomotricité.

**Ming, X., Brimacombe, M. & Wagner, C. (2007).** *Prevalence of motor impairment in autism spectrum disorders.* Brain & Development n°29 (p.565-570).

**Njiokiktjien, C. (2002).** *Le développement de la latéralité et les asymétries droite-gauche.* Médecine et enfance (p.447-450). Disponible sur [www.medecine-et-enfance.net](http://www.medecine-et-enfance.net).

**Osiurak, F. (2007).** *Etude neuropsychologique des rapports entre outil, geste et usage.* Angers : Thèse de Doctorat de Psychologie.

**Paillard, J. & Beaubaton, D. (1978).** *De la coordination visuo-motrice à l'organisation de la saisie manuelle.* In : HECAEN H., JEANNEROD M. (Eds). *Du contrôle de la motricité à l'organisation du geste.* Paris, Masson, p. 225-260.

**Paoletti, R. (1993).** *Classification fonctionnelle de la motricité manuelle.* Revue des sciences de l'éducation, vol. XIX, n°4, p. 729 à 743.

**Peeters, T. (2008).** *L'autisme, de la compréhension à l'intervention.* Editions Dunod.

**Peigneux, P., Van der Linden, M. & Le Gall, D. (2004).** *Evaluation des apraxies gestuelles*. In : D. Le Gall & G. Aubin (Eds.), *L'apraxie (2ème édition)*. Marseille : Solal

**Perrin, J. (2007).** *Evaluation psychomotrice et autisme : vers une approche fonctionnelle des troubles moteurs*. Communication libre aux entretiens de Bichat 2007 – Entretien de psychomotricité.

**Perrin, J. & Laranjeira-Heslot, C. (2008).** *L'évaluation psychomotrice dans le cadre du diagnostic précoce de l'autisme et des TED*. Journées annuelles du SNUP à Bordeaux, 2008.

**Provost, B., Lopez, B. & Heimerl S. (2007).** *A comparison of motor delays in young children : autism spectrum disorder, developmental delays, and developmental concerns*. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, vol.37.

**Rigal, R.** *Actions motrices et premiers apprentissages : La manipulation*. Disponible sur [www.er.uqam.ca](http://www.er.uqam.ca).

**Rigal, R.** *Développement moteur de l'enfant : La motricité fine*. Disponible sur [www.er.uqam.ca](http://www.er.uqam.ca).

**Rigal, R.** *La coordination visuo-manuelle (cours, chapitre 12)*. Disponible sur [www.er.uqam.ca](http://www.er.uqam.ca).

**Rinehart, N. & al (2001).** *Movement preparation in high-functioning autism and asperger disorder : a serial choice reaction time task involving motor reprogramming*. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, vol.31, n°1.

**Sève-Ferrieu, N. (1995, 2001).** *Neuropsychologie corporelle, visuelle et gestuelle – Du trouble à la rééducation (2ème édition)*. Paris : Masson.

**Sidot, E. (2007).** *Motricité chez l'enfant avec autisme*. Toulouse : mémoire de psychomotricité.

**Soppelsa, R. (2009).** *La motricité manuelle*. Cours magistral 2ème année de Psychomotricité.

**Tardif, C. & Gepner B. (2007).** *L'autisme (2<sup>ème</sup> édition)*. Paris : Armand Colin.

**Thoumie, P. & Pradat-diehl, P. (2000).** *La préhension*. Editions Springer.

**Wisdom, S. & al (2007).** *Can autism, language and coordination disorders be differentiated based on ability profiles?* European Child & Adolescent Psychiatry, Vol. 16, n°3.