

# Impact de l'atteinte de la flexibilité sur l'apprentissage moteur chez les enfants porteurs d'un Trouble du Spectre Autistique

*Réflexion autour du cas de Sophie*

*Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricienne*

Université Paul Sabatier

Faculté de Médecine Toulouse Rangueil

Institut de Formation en Psychomotricité



# SOMMAIRE

---

## INTRODUCTION

## PARTIE THEORIQUE

### I. AUTISME ET ATTEINTE DE LA FLEXIBILITE

1) Généralités sur l'autisme	4
2) Hypothèse d'un déficit des fonctions exécutives	6
a) Inhibition (motrice/cognitive)	7
b) Mémoire de travail	9
c) Planification et résolution de problèmes	10
3) Flexibilité mentale	11
a) Définition et évaluation	11
b) Hypothèse de l'atteinte de la flexibilité dans l'autisme	13
c) Lien avec les comportements restreints, répétitifs et stéréotypés	15

### II. ATTEINTE DE LA FLEXIBILITE ET APPRENTISSAGE MOTEUR

1) Théories cognitives de l'apprentissage moteur	17
a) Théorie d'Adams	17
b) Théorie de Schmidt	19
2) Impact de l'atteinte de la flexibilité sur l'apprentissage moteur	21
a) Impact sur l'anticipation	21
b) Impact sur la généralisation	22

### III. PROPOSITIONS DE PRISE EN CHARGE

1) Méthodes permettant de faire un apprentissage moteur	24
a) Variabilité de la pratique	24
b) Organisation de la pratique	24
2) Techniques centrées sur le fonctionnement autistique	27
a) Approche TEACCH	27
b) Méthode ABA et Approche Pyramidale de l'Education	29

## CONCLUSION

# **PARTIE PRATIQUE**

## **I. PRESENTATION DU PATIENT**

1) Anamnèse	36
2) Comptes-rendus des différents bilans	37
a) Bilan Psychologique	37
b) Bilan Orthophonique	38
c) Bilan Psychomoteur	39

## **II. EXPLICATION DE LA DEMARCHE**

### **III. PRISE EN CHARGE**

1) Présentation des outils	48
a) Grilles d'évaluation	48
b) Grilles d'observation	49
2) Déroulement des séances	51
a) Séance type	51
b) Séances d'apprentissage	52

### **IV. RESULTATS**

1) Découpage et pratique bloquée	54
a) Evaluation initiale	54
b) Séances d'apprentissage	54
c) Evaluation finale	56
2) Attraper à deux mains et pratique aléatoire	57
a) Evaluation initiale	57
b) Séances d'apprentissage	58
c) Evaluation finale	59

### **DISCUSSION**

### **CONCLUSION**

### **BIBLIOGRAPHIE**

### **ANNEXES**

# INTRODUCTION

---

Le 2 Avril de chaque année est marqué par la journée mondiale de sensibilisation à l'autisme : la France s'illumine alors en bleu, et c'est le moyen de découvrir ce que signifie « être autiste ». Pour ma part, celle de 2016 a été très bénéfique. En effet, j'ai toujours voulu comprendre comment fonctionnent les individus porteurs d'un Trouble du Spectre Autistique (TSA). Je me suis alors rendue à une conférence donnée à Toulouse par Christine Phillip, Maître de conférences honoraire de l'INS HEA en Science de l'Education, sur le thème « Autisme et Scolarité ». J'ai aussi regardé le téléfilm « Presque comme les autres », inspiré du livre du comédien Francis Perrin et de sa femme Gersende, « Louis, pas à pas » qui raconte leur histoire et celle de leur fils autiste. Dans ce film, j'ai retrouvé beaucoup de choses que j'avais pu apprendre sur l'autisme, mais un passage précis de ce récit m'a interpellé : la mère du petit Tom le promène en poussette avec sa sœur, cette dernière décide d'emprunter un chemin qui change de l'ordinaire, ce à quoi la mère répond « Non, non pas par-là ! [...] Tom va hurler. [...] Ah non mais dès qu'on change d'un millimètre il hurle ». Ce comportement m'a posé question et m'a poussé à regarder les différentes brochures que j'avais pu récupérer à la conférence. C'est celle du Centre de Ressources Autisme Midi-Pyrénées qui a su m'apporter une réponse : dans l'encadré « comportements et intérêts restreints et répétitifs » on pouvait lire « un besoin de routines avec une résistance aux changements ».

En arrivant sur le lieu de stage qui m'a été attribué pour ma troisième année d'études en Psychomotricité, un SESSAD autisme, mon attention s'est donc immédiatement posée sur les nombreuses rigidités comportementales dont peuvent faire preuve les enfants autistes. Mais c'est le comportement d'une petite fille en particulier qui a suscité chez moi de nombreuses interrogations. Sophie pouvait passer une séance entière à pleurer, crier et refuser de faire ce qui lui était demandé dès que des modifications avaient été apportées au déroulement de la séance. Dans cette situation, il était difficile de mettre en place et d'observer les objectifs psychomoteurs fixés au préalable.

J'ai alors pris conscience que ces rigidités comportementales pouvaient souvent entraver les apprentissages, dont l'apprentissage moteur qui est au centre de la pratique psychomotrice.

En commençant mes recherches, je me suis heurtée à un problème de terminologie. En effet, dans la littérature portant sur l'autisme, le terme « rigidité » est peu employé. Au fur et à mesure, j'ai compris qu'il s'agissait d'une atteinte de la flexibilité mentale et comportementale.

En partant du cas de Sophie, je me suis alors demandée ce qui pouvait être mis en place lors de l'apprentissage moteur afin d'éviter les troubles du comportement liés à l'atteinte de la flexibilité.

Pour répondre à cette interrogation, je m'intéresserais d'abord, dans une partie théorique, à ce qu'est la flexibilité et à sa perturbation chez les enfants autistes. Puis nous verrons en quoi cette atteinte de la flexibilité peut impacter l'apprentissage moteur ; avant d'aborder sa prise en charge.

Nous nous appuierons sur ces bases théoriques pour aborder, dans une partie pratique, la prise en charge de Sophie, une enfant de 6 ans, avec un diagnostic de Trouble du Spectre Autistique (TSA).



# Partie Théorique

# I. AUTISME ET ATTEINTE DE LA FLEXIBILITE

---

## 1) Généralités sur l'autisme

Le terme d'autisme est introduit dès le début du XXème siècle par Bleuler (1911, in Plumet, 2014) pour décrire le repli sur soi comme un des symptômes présents chez les adultes schizophréniques.

En 1943, le pédopsychiatre Léo Kanner (in Plumet, 2014) reprend ce terme et décrit « l'autisme infantile précoce » suite à l'observation de onze enfants qui présentent tous une « incapacité innée à établir le contact affectif habituel avec les personnes ». En 1944, Hans Asperger (in Plumet, 2014) décrit des cas d'adolescents présentant des symptômes du même type, mais qui possèdent un bon langage, un niveau intellectuel normal voire supérieur dans certains domaines, ainsi qu'une maladresse motrice.

L'évolution médicale et les manuels diagnostiques ont progressivement précisé cette définition. En effet, plusieurs descriptions de critères diagnostiques coexistent et repèrent globalement les mêmes symptômes mais les organisent différemment. Autrefois, le DSM IV-TR (APA, 2000) associait l'autisme à un « trouble envahissant du développement » (TED) caractérisé par un déficit de l'ensemble des fonctions cognitives (langage, attention, motricité...). Il divisait ces TED en 5 sous-types, dont le syndrome d'Asperger. Mais avec l'apparition du DSM 5 (APA, 2015) cette vision catégorielle de l'autisme a laissé la place à une approche dimensionnelle. Le Trouble du Spectre Autistique (TSA) regroupe différentes entités qu'il faut placer sur un continuum selon la sévérité des manifestations. De plus, avec le DSM 5, et contrairement à la CIM 10 (OMS, 1993) et au DSM IV-TR, la triade symptomatique devient une dyade : les altérations qualitatives des interactions sociales et les altérations qualitatives de la communication sont regroupées en un seul et unique critère qui est l'altération des communications sociales. A celui-ci s'ajoute des comportements restreints, répétitifs et stéréotypés.

Depuis 2005, la Haute Autorité de Santé (HAS) reconnaît l'autisme comme un trouble neurodéveloppemental, c'est-à-dire qu'il perdure tout au long de la vie malgré les traitements mis en place (médicaments, rééducations...). La HAS préconise en France l'utilisation de la CIM comme classification de référence ; elle permet officiellement d'établir un diagnostic clinique à partir de 3 ans, même s'il peut parfois se faire dès 2 ans.

Eric Fombonne (2009, in Plumet, 2014) montre que si l'on considère l'ensemble des TSA, 1 enfant sur 150 serait atteint d'autisme. De nos jours, les causes d'apparition d'un TSA demeurent inconnues, toutefois la plupart des chercheurs semblent s'accorder sur l'existence d'une origine unique à l'autisme et de plusieurs étiologies différentes possibles, qui expliqueraient la présence de multiples manifestations. Ce modèle implique une interaction entre des facteurs exogènes ou environnementaux, extérieurs à l'individu (facteurs biologiques, traumatiques ou psychologiques) ; et des facteurs endogènes (prédisposition génétique).

Au-delà de la recherche des causes, les études de la psychopathologie développementale s'intéressent aux processus développementaux qui se mettent en place dans ces conditions. Le but est de mieux comprendre l'impact du trouble sur le fonctionnement et donc sur le développement de l'enfant. Cela permet de pouvoir proposer le plus tôt possible des solutions, à la fois à l'enfant pour l'aider à compenser ses handicaps ; mais aussi à son environnement (familial, éducatif...) pour qu'il puisse s'adapter à ses différences.

Dans cette optique, le psychomotricien semble être un acteur privilégié dans la prise en charge des personnes avec TSA puisqu'il peut intervenir autant pour le repérage, que pour le diagnostic, ou encore pour l'intervention.

Dans les prochaines sections, nous allons donc tenter de comprendre les perturbations des fonctions exécutives pouvant survenir chez les personnes TSA, et notamment celles concernant la flexibilité mentale.



## **2) Hypothèse d'un déficit des fonctions exécutives**

Le terme de fonctions exécutives (FE) se réfère aux processus de contrôle d'ordre supérieur nécessaires pour guider le comportement dans un environnement en constante évolution (Jurado & Rosseli, 2007 in Robinson et al., 2009). Ces processus mentaux sont mis en place lors d'une action finalisée, donc dirigée vers un but ; qu'elle requiert un raisonnement ou un acte moteur. Les principales composantes des FE sont l'inhibition, la mémoire de travail, la planification et la flexibilité.

L'une des sources de l'hypothèse d'un déficit des FE dans l'autisme a été le travail de Damasio et Maurer (1978, in Valeri & Speranza, 2009) qui a relié les caractéristiques de l'autisme à celles observées chez des patients avec des lésions frontales ; la zone frontale étant le siège du fonctionnement exécutif.

La piste d'un défaut exécutif pourrait permettre de comprendre la présence de comportements et intérêts à caractère restreint, répétitif et stéréotypé ; partie du tableau symptomatique qui n'est pas expliquée dans les autres modèles qui tentent d'explicitier le fonctionnement autistique. En effet, le modèle des cognitions sociales (Baron-Cohen et al., 1993 ; 2000 in Valeri & Speranza, 2009) se concentre sur la présence d'un déficit de la théorie de l'esprit (Theory of Mind, TOM) qui viendrait impacter la communication et les interactions sociales. A côté de ce modèle, des déficits dans la compréhension des émotions et une utilisation de stratégies atypiques de « face processing » ont mis en évidence, chez les personnes atteintes d'autisme, des atypies dans le traitement des informations concernant le visage (Baron-Cohen, 1995 in Valeri & Speranza, 2009 ; Klin et al., 1999 in Valeri & Speranza, 2009). De même, il existe plusieurs modèles qui se concentrent sur le traitement sensoriel et perceptif des informations. C'est le cas du modèle du défaut de cohérence centrale (Happé et Frith, 1996 et 2006, in Gillet, 2013a) qui montre que les autistes ont une perception centrée sur le détail ce qui provoque chez eux des difficultés à organiser les informations en un tout cohérent. Un autre de ces modèles est celui du surfonctionnement perceptif (Motttron, 2004) qui postule que les autistes ne présentent pas une indisponibilité de cohérence centrale, mais qu'ils ne traitent pas naturellement l'information de cette façon ; tout se passe comme s'ils la traitaient avec un grain plus fin.

Le dernier de ces modèles est celui de la malvoyance des E-motions (Gepner & Tardif, 2009) qui explique que le monde normal va trop vite pour les autistes : la présence d'un désordre du traitement temporo-spatial des informations sensorielles provoquerait des désordres du traitement du flux temporel, un ralentissement du traitement sensori-moteur et cognitif, ainsi que des déficits imitatifs.

Les comportements pouvant être expliqués par la théorie d'un dysfonctionnement exécutif sont : un besoin d'uniformité, un fort goût pour les comportements répétitifs, le manque de contrôle des impulsions, la difficulté à initier de nouvelles actions non routinières et la difficulté de passer d'une tâche à l'autre (Hill, 2004 in Robinson et al., 2009).

### **a) Inhibition (motrice/cognitive)**

On parle d'inhibition pour désigner les processus internes qui permettent à un individu d'empêcher ou de freiner l'apparition d'un comportement (qui a déjà été présent dans une situation similaire), lorsque celui-ci n'est pas approprié face à l'objectif à atteindre. L'inhibition met donc en jeu l'attention sélective qui intervient en faisant le tri entre les informations pertinentes et celles qui sont source de distraction, et ce en fonction des buts et des volontés de la personne.

Dans l'enfance, elle se manifeste d'abord sous la forme d'inhibition motrice ; elle est mise en jeu vers 1 an avec la permanence de l'objet : lorsqu'on cache un objet à plusieurs endroits successivement devant un bébé, celui-ci est capable d'inhiber une réponse déjà donnée et de rechercher les informations nécessaires pour trouver le nouvel emplacement. Cette première forme d'inhibition semble perturbée chez les enfants autistes d'âge mental de 12 à 24 mois, qui ont tendance à persévérer dans l'erreur (Adrien et al., 1995 in Plumet, 2014) par rapport à des enfants retardés mentaux mais non porteurs de TSA. Ces difficultés sont retrouvées par Hughes & Russel (1993, in Plumet, 2014), qui montrent que, chez des enfants autistes d'au moins 3 ans et demi d'âge mental, l'apprentissage d'une conduite de détour (appuyer sur un bouton avant de prendre la friandise) nécessite plus d'essais car ils n'appuient pas sur le bouton malgré la disparition de la friandise dans cette situation. Une deuxième forme d'inhibition est l'inhibition cognitive. Elle repose sur le même principe que l'inhibition motrice sauf que dans ce cas, l'individu doit résister à un mode de traitement informationnel, plus qu'à une simple réponse motrice (Plumet, 2014).

Ce modèle d'inhibition est classiquement évalué par le test de Stroop dans lequel le sujet doit inhiber une réponse automatique (ici, la lecture) au profit d'une autre réponse moins saillante (désignation de la couleur des mots). Plusieurs études (Ozonoff et Jensen, 1999 in Robinson et al., 2009 ; Russel et al., 1999 in Robinson et al., 2009 ; Hill et Bird, 2006 in Robinson et al., 2009) ont montré, qu'indépendamment du niveau de fonctionnement intellectuel, les enfants et adultes autistes ne présentent pas des performances très différentes sur les versions traditionnelles de cette tâche. Toutefois, la validité de ce test est remise en cause pour l'évaluation du contrôle inhibiteur chez les enfants TSA : malgré une autonomisation de la lecture, les enfants autistes peuvent montrer une attirance plus forte pour la couleur des lettres ; et le déchiffrage de celles-ci va prédominer sur la compréhension. D'autres tests ne mettant pas en jeu les capacités de lecture ont donc été mis en place :

- La version pour jeunes adaptée du Stroop : l'enfant doit dire à quel animal appartient le corps d'un animal alors que sa tête correspond à un autre animal.
- Le test « Jour-Nuit » : l'enfant doit d'abord désigner la carte où figure un soleil en réponse au mot « jour », et la carte avec un ciel de nuit étoilé en réponse au mot « nuit ». Puis, il lui est demandé de faire le contraire.
- Des tests d'amorçage négatif : un stimulus, pour lequel un certain schème moteur est attendu, est présenté à l'individu juste avant un item cible. Mais l'amorce correspond à un distracteur qui va venir troubler le mode de traitement pertinent pour la cible.

Cependant, ces tests montrent également que les enfants autistes ne diffèrent pas significativement des contrôles à partir du moment où ils atteignent un âge développemental de 6 ans. Ces résultats viennent se heurter à la réalité quotidienne car de nombreux comportements, qui semblent faire écho à un défaut d'inhibition, sont souvent rapportés (ne pas pouvoir se retenir d'aller sauter sur le trampoline, d'appuyer sur une sonnette, de frapper ou lancer le ballon...). Ces différences s'expliquent par le fait que dans les tests utilisés, seule l'inhibition est évaluée, alors que dans la vie quotidienne, celle-ci est le plus souvent combinée à une autre fonction exécutive au moins. De ce fait, il est possible que certaines composantes inhibitrices soient intactes mais que d'autres ne le soient pas, si on prend en considération l'enfant et la nature de la tâche.

## **b) Mémoire de travail**

La mémoire de travail est un système de mémoire active qui permet à la fois le maintien et la manipulation d'informations à court terme (20 à 30 secondes). Celles-ci peuvent être extraites soit de l'environnement, soit d'une récupération de la mémoire à long terme.

Cette mémoire actualise les informations en fonction de l'avancée de la tâche, de l'activité, afin qu'elles soient toujours pertinentes.

Elle se définit par la taille de l'empan mnésique (il peut être verbal ou non verbal). L'empan verbal semble augmenter avec l'âge ce qui permet une meilleure capacité de stockage et de traitement de l'information verbale en mémoire de travail.

La capacité de maintien de l'information, présente dans la mémoire de travail, permet également d'effectuer deux tâches à la fois : l'attention n'est plus portée sur la manipulation cognitive de l'information de la tâche, ce qui facilite la réalisation de l'autre tâche. Ce processus est donc simplifié lorsqu'une des deux tâches est automatisée.

Selon le modèle de Baddeley et Hitch (1974 in Baddeley, 2000), la mémoire de travail s'appuie sur deux sous-systèmes :

1. La boucle phonologique qui permet le stockage temporaire des informations verbales.
2. Le calepin visuo-spatial qui maintient temporairement en mémoire les informations spatiales et visuelles.

Deux composantes supplémentaires viennent se greffer dans la version révisée de ce modèle (Baddeley, 2000) ; il s'agit de l'administrateur central qui permet la coordination des deux sous-systèmes, et du buffer épisodique qui assure le traitement temporel des différents stimuli.

Chez les personnes autistes, il est difficile de préjuger de l'atteinte particulière d'un de ces systèmes périphériques ou des deux à la fois puisqu'il existe de nombreuses différences interindividuelles, notamment dans les aptitudes verbales.

Ainsi, lorsqu'on rassemble les diverses études sur la mémoire de travail dans l'autisme, on constate que les résultats sont fluctuants en fonction (Plumet, 2014) :

- Du système de comparaison : lorsque que les enfants autistes sont comparés à des enfants typiques appariés en âge développement, il existe des différences significatives.

Par contre, quand ils sont opposés à des enfants retardés mentalement, cette différence est moindre.

- De l'âge des enfants : les différences observées semblent diminuer avec l'avancée en âge.
- Des épreuves utilisées : plus de difficultés sont retrouvées lorsqu'il s'agit de paradigmes de double tâche que quand ce sont des tâches d'empan qui sont employées.

De même, l'atteinte de la double tâche chez les enfants porteurs d'autisme semble controversée. Ceci s'explique par la complexité des tâches à accomplir : certaines nécessitent la mise en jeu de procédures automatisées ; quand d'autres demandent au sujet de faire appel à une stratégie qui doit être planifiée en fonction du but à atteindre.

### **c) Planification et résolution de problèmes**

La planification correspond à la capacité de prévoir, élaborer et organiser tout ce qui va être nécessaire de mettre en place pour réaliser une action dirigée vers un but. Ainsi tout doit être mis en œuvre pour que la tâche soit accomplie de la façon la plus optimale possible, c'est-à-dire en un minimum de temps et sans se détourner de l'objectif visé. Cette capacité dépend de la faculté à se représenter mentalement des actions intentionnelles dans une succession temporelle (plan d'action), permettant de guider l'action en cours : les effets des images motrices sont comparés à l'image du but et des sous-buts visés (Plumet, 2014).

La planification est directement liée à la résolution de problèmes qui est la capacité à résoudre une situation pour laquelle aucune réponse n'est immédiatement disponible.

En neuropsychologie, la planification et la résolution de problèmes sont testées grâce à l'épreuve de la Tour de Londres qui correspond à une mise à jour de la Tour d'Hanoï par Shallice et McCarthy. Lors de ce test, il est demandé au sujet de déplacer des boules sur des tiges, en partant d'une position de départ pour arriver à une position finale déterminée, et en un nombre défini de mouvements possibles (un mouvement correspond à prendre une boule, la déplacer sur une autre tige et la lâcher). Les tiges étant de tailles différentes, elles ne peuvent respectivement accueillir qu'un nombre limité de boules (1, 2 ou 3).

La complexité augmente au fur et à mesure des items, le sujet est donc obligé de planifier les différents mouvements qu'il va devoir effectuer pour atteindre son but, en respectant toutes les règles imposées.

Les études de Ozonoff et al. (1991 in Gillet, 2013b) et de Robinson et al. (2009 in Gillet, 2013) mettent en avant les difficultés que rencontrent les enfants autistes face à ce genre d'épreuve. Hughes et Russell (1993 in Plumet, 2014) viennent conforter ces résultats en montrant que la construction de plans finalisés leur pose problème, tout comme leur exécution. Toutefois, sur une version informatisée, Happé et Frith (2006 in Gillet, 2013b), relèvent une performance normale qui ne diffère pas du groupe d'enfants témoins. Face à cette hétérogénéité des résultats, il est difficile de savoir si les difficultés de planification et de résolution de problèmes rencontrées par les enfants autistes sont directement liées au trouble autistique, ou si elles sont dues à d'autres facteurs. Elles semblent néanmoins reliées, au moins en partie, à un faible recours à la parole intérieure.

Nous verrons dans une prochaine section, dédiée à l'apprentissage moteur, qu'outre les difficultés de planification cognitive et de résolution de problèmes, il existe chez les enfants autistes un défaut de planification motrice et un manque d'initiatives. Ces altérations semblent particulièrement liées à l'atteinte d'une autre fonction exécutive qui est essentielle : la flexibilité.

### **3) Flexibilité mentale**

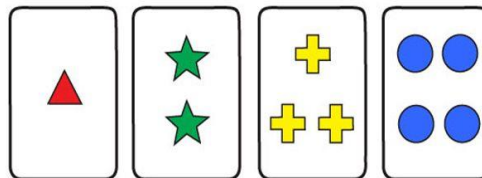
#### **a) Définition et évaluation**

La flexibilité mentale ou cognitive se réfère à la capacité de passer d'une pensée à une autre ou d'une action à une autre en fonction des exigences situationnelles (Geurts, Corbett et Solomon, 2009 in Van Eylen et al., 2011). Ainsi, elle permet au sujet de modifier sa stratégie de résolution lorsqu'elle s'éloigne du but recherché. La flexibilité semble être une exigence pour extraire les informations pertinentes d'une situation donnée.

En neuropsychologie clinique, la flexibilité est testée à l'aide de tâches de tris dans lesquelles on demande au sujet de classer des cartes selon une dimension, puis d'en changer à un moment donné. Il existe deux tests principaux de ce type, qui diffèrent d'abord par l'âge des sujets auxquels ils sont administrés, puis par la façon dont sont découverts les différents critères de classement.

- **Le test WCST (Wisconsin Card Sorting Test)**

Ce test a été étalonné en France chez des enfants et des adultes à partir de 8 ans. Le WCST consiste à classer des cartes selon 3 catégories différentes : la couleur, la forme et le nombre. Il est constitué de 4 cartes stimuli qui possèdent respectivement : 1 triangle rouge, 2 étoiles vertes, 3 croix jaunes et 4 ronds bleus ; et de 128 cartes réponses divisées en deux ensembles égaux comprenant toutes les combinaisons possibles quant aux 3 catégories. Le sujet doit alors faire correspondre la carte réponse à une des quatre cartes stimuli, en utilisant la dimension de classement de son choix. L'examineur lui donne alors un feedback en lui disant « correct » ou « incorrect ». Lorsque 10 cartes sont classées successivement selon une dimension, cette dernière change.



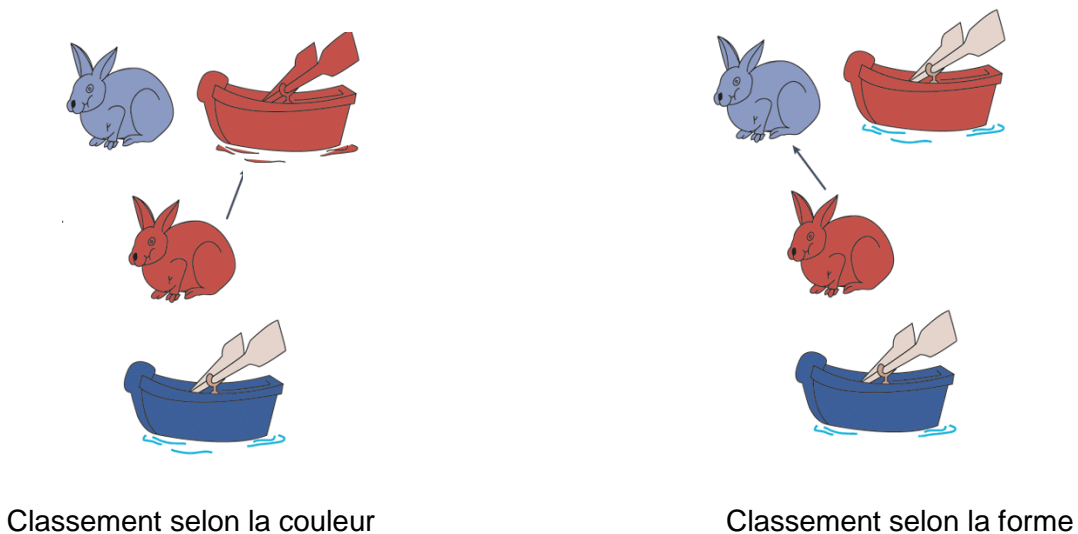
**Figure 1 :** Test de classement de cartes du Wisconsin (Heaton et al., 1993, in Gillet, 2013)

- **Le test DCCS (Dimensional Change Card Sort Test)**

Ce test correspond à la version pour jeunes enfants du WCST, il peut être utilisé avec des enfants âgés de 2,5 à 7 ans. Il en existe une version standard (2,5 à 5 ans) et une version frontière plus difficile (5 à 7 ans).

Il comprend deux cartes cibles : une présente un lapin bleu, et l'autre un bateau rouge ; et 14 cartes de tests pour la version standard (7 cartes avec un lapin bleu et 7 cartes avec un bateau rouge). La version frontière présente 7 cartes supplémentaires possédant une bordure noire (4 cartes lapin rouge et 3 cartes bateau bleu).

Il est demandé à l'enfant de trier les cartes de test soit par couleur, soit par forme ; mais cette fois, il existe une étape de pré-communication dans laquelle la dimension de classement est donnée. Dans la version standard, après six essais préliminaires, la dimension de classement change. La version frontière se compose de douze essais : à chacun d'eux, l'examineur doit préciser que lorsque la carte possède une bordure, il faut trier par couleur ; et quand elle est absente, c'est selon la forme qu'il faut classer les cartes.



**Figure 2 :** *Dimensional Change Card Sort Test (Zelazo, P. D., 2006)*

### **b) Hypothèse de l'atteinte de la flexibilité dans l'autisme**

Les résultats obtenus par les personnes autistes aux épreuves permettant de mesurer la flexibilité sont controversés.

D'une part sont retrouvées des études (Goldstein et al., 2001 in Gillet, 2013b ; Hill, 2004 in Gillet, 2013b) dans lesquelles les autistes présentent des persévérations lorsqu'ils sont comparés à des sujets contrôles appariés en âge et/ou en Quotient Intellectuel (QI). Ils éprouvent des difficultés à changer de règle même lorsqu'ils savent que la règle qu'ils ont utilisée n'est pas la bonne (Hughes, Russell & Robbins, 1994 in Plumet, 2014 ; Russo et al., 2007 in Plumet, 2014 ; Van Eylen et al., 2011 in Plumet, 2014).



Et ces persévérations perdurent même lorsque la règle est donnée explicitement au début de la deuxième phase, et rappelée à chaque essai (Dichter et al., 2010 in Plumet, 2014). Ainsi, selon Russell (2002 in Kissine, 2012), les personnes TSA ont du mal à annuler les règles qu'ils ont acquises et les conclusions qu'ils ont déjà tirées. Certains auteurs (Liss et al., 2001 in Memari et al., 2013) mettent en relation ces tendances persévérantes avec des déficits langagiers, souvent présents chez les individus TSA ; car ils n'ont pas retrouvé de différence concernant la flexibilité entre ces sujets et des individus présentant un retard de développement du langage. Cette information peut être reliée au fait que le langage fournit un cadre pour la planification comme nous l'avons vu précédemment, mais aussi pour la généralisation.

D'autre part, plusieurs études (Minschew et al., 1992 in Dichter et al., 2010 ; Nyden, 1999 in Dichter et al., 2010 ; Robinson et al., 2009) portant sur la flexibilité dans l'autisme montrent des performances superposables à celles des enfants contrôles.

Ces résultats apparemment contradictoires peuvent s'expliquer par le fait que les épreuves censées mesurer la flexibilité, mettent en réalité en jeu d'autres capacités comme :

- Les exigences sociales : il a été rapporté moins de déficits de la flexibilité lorsqu'une version informatisée était administrée (Ozonoff, 1995 in Dichter et al., 2010).
- La mémoire de travail puisqu'il faut être capable de maintenir et de manipuler chacune des dimensions de classement ; ce qui paraît compliqué puisque, comme nous l'avons vu, cette fonction a été signalée comme altérée dans le TSA.

Cependant, il existe un écart important entre la flexibilité au jour le jour et celle mesurée avec de telles épreuves. En effet, de nombreuses situations de la vie quotidienne demandent de sélectionner les bonnes options, et de passer de l'une à l'autre en fonction de changements contextuels ; or cette faculté semble réellement poser problème pour les personnes autistes.

Selon Plumet (2014), cette atteinte de la flexibilité a deux versants :

1. Elle peut correspondre à un blocage dans un type de traitement cognitif qui n'est plus pertinent.

2. Il peut s'agir d'une inactivation d'un même mode de traitement dans deux situations que l'individu ne reconnaît pas comme semblables mais qui le sont. La flexibilité cognitive peut également correspondre à une incapacité à construire des modèles alternatifs de la réalité, ou à utiliser de tels modèles (Kissine, 2012) ; ce qui renvoie aux difficultés de représentation mentale que présentent les personnes autistes. En effet, Ornitz (1974 in Assaiante & Schmitz, 2009) postule que les enfants autistes présentent un besoin d'avoir un retour d'informations (feedback) à partir de réponses auto-générées. Et selon Maurer et Damasio (1982 in Assaiante & Schmitz, 2009), les enfants autistes se serviraient de ce retour d'informations pour pallier à une représentation qui aurait du mal à être stockée. Il existe donc chez eux un dysfonctionnement du processus de mise en mémoire des représentations sensori-motrices. De plus, leur système visuel ne parviendrait pas à extraire les informations pertinentes présentes dans la représentation d'un stimulus complexe, et qui leur permettrait de construire une représentation mentale solide, sur laquelle ils pourraient s'appuyer pour mieux appréhender l'environnement extérieur (Bertone, Mottron, Jelenic, & Faubert, 2003 in Assaiante & Schmitz, 2009).

### **c) Lien avec les comportements restreints, répétitifs et stéréotypés**

Comme nous l'avons vu précédemment, le TSA est caractérisé par des comportements restreints, répétitifs et stéréotypés. Plusieurs études (Turner, 1997 in Van Eylen et al., 2011 ; Lopez et al., 2005 in Dichter et al., 2010 ; South, Ozonoff & McMahon, 2007 in Peters-Scheffer et al., 2013 ; Happe & Ronald, 2008 in VanEylen et al., 2011 ; Boyd, McBee, Holtzclaw, Baranek & Bodfich, 2009 in Van Eylen et al., 2011) s'accordent pour associer ces comportements aux dysfonctionnements exécutifs, et plus particulièrement au domaine de la flexibilité mentale. Outre une réponse persévérante, l'atteinte de la flexibilité mentale chez les personnes autistes, semble liée à l'insistance de l'uniformité et de la rigidité comportementale (Geurts et al., 2009 in Van Eylen et al., 2011).

Lewis et Baumeister (1982) postulent que les comportements stéréotypés résulteraient d'un fonctionnement anormal du lobe frontal. De plus, l'incapacité à générer des solutions originales et à changer de système proviendrait également d'un fonctionnement perturbé du lobe frontal.

C'est cette même origine frontale qui permet ainsi d'expliquer la relation entre l'atteinte de la flexibilité mentale dans l'autisme, et la présence de stéréotypies.

De plus, les comportements stéréotypés et les persévérations résultent d'un échec à utiliser un niveau approprié de représentations mentales ; or ce sont les lobes frontaux qui permettent de les générer.

L'atteinte de la flexibilité rejoint donc l'hypothèse d'un déficit des fonctions exécutives qui permettrait d'expliquer la présence, chez les porteurs d'autisme, de comportements et d'intérêts à caractère restreint, répétitif et stéréotypé. Dans la section suivante, nous allons voir dans quelle mesure l'atteinte de la flexibilité dans l'autisme va impacter l'apprentissage moteur.

## II. ATTEINTE DE LA FLEXIBILITE ET APPRENTISSAGE MOTEUR

---

### 1) Théories cognitives de l'apprentissage moteur

L'apprentissage moteur est « un ensemble d'opérations associées à la pratique ou l'expérience, qui conduisent à des changements relativement permanents des compétences pour la performance des habiletés motrices » (Schmidt, 1993). Il correspond donc à un changement caractérisé :

- Soit par l'acquisition d'un nouveau comportement
- Soit par la perte ou la diminution d'un comportement

Cette modification se différencie de celle présente lors de la maturation qui est innée et durable.

Il existe plusieurs théories de l'apprentissage moteur ; mais je n'aborderai ici que les théories cognitives car leur caractère découpé semble plus propice au paramétrage d'interventions thérapeutiques.

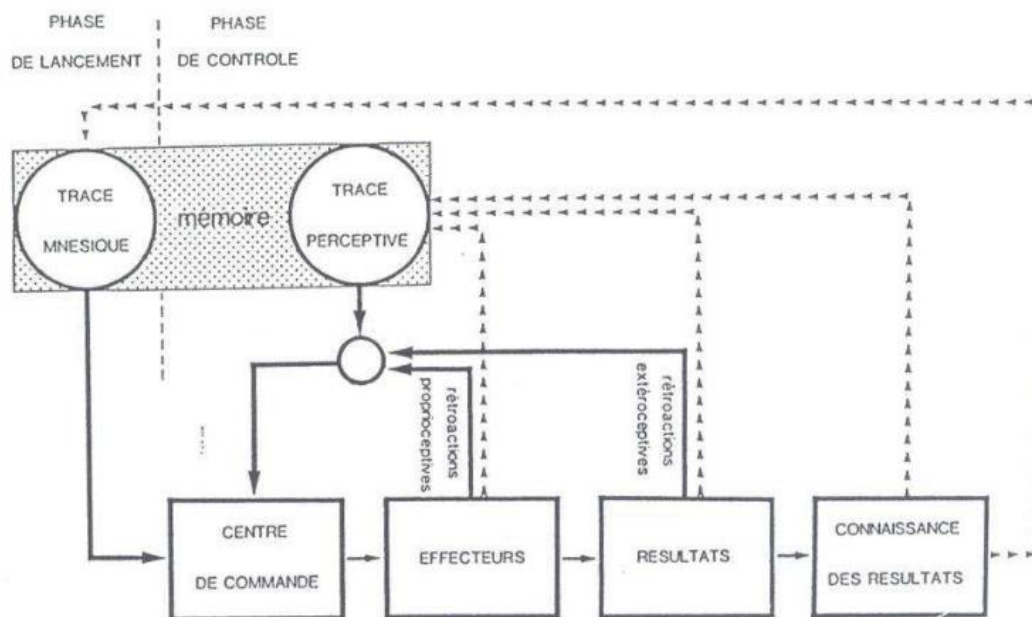
#### a) Théorie d'Adams

Adams (1971 in Albaret, 1997) a mis en place un modèle en « boucle fermée » dans lequel il émet l'hypothèse selon laquelle il existe des référentiels cognitifs qui permettent de produire le mouvement. Selon lui, l'initiation et le contrôle du mouvement proviennent de deux types de mémoire :

1. La mémoire de rappel ou « trace mnésique » qui est responsable de l'évocation et du déclenchement du mouvement.
2. La mémoire de reconnaissance ou « trace perceptive » qui va permettre d'estimer la qualité du mouvement en cours, en s'appuyant sur les informations sensorielles (proprioceptives et extéroceptives) et sur la connaissance du résultat. Ces informations sont récoltées durant l'action et rassemblées au fur et à mesure des essais, c'est pourquoi on parle de trace perceptive accumulée. La connaissance du résultat est surtout nécessaire en début d'apprentissage afin que la mise en mémoire de la trace perceptive soit suffisamment solide et puisse servir de référence.

Ainsi, dans le cas où l'apprentissage serait supprimé, les réafférences sensorielles pourraient à elles seules permettre le réajustement du mouvement.

Ces deux systèmes vont se compléter pour permettre l'accomplissement du mouvement grâce à une comparaison entre le mouvement réalisé et celui souhaité : dès l'initiation du mouvement, la trace perceptive accumulée va être comparée avec le retour sensoriel produit par le mouvement.



**Figure 3 :** *Théorie de la boucle fermée d'Adams (1971)*

Toutefois, cette théorie a été critiquée pour plusieurs raisons :

- Elle ne s'applique qu'aux mouvements lents et dirigés puisque le contrôle de l'action en cours se fait selon la loi du « tout ou rien » : à partir du moment où le mouvement est lancé, les réafférences indiquant que le mouvement doit être modifié ou arrêté demandent environ 150 à 200 ms.
- Selon cette théorie, il existe une trace perceptive (ou programme moteur) pour chacun des mouvements ; il en faudrait donc un nombre infini.
- Cette théorie permet difficilement d'envisager la réalisation d'un mouvement qui n'a jamais été fait, puisqu'aucune trace n'a pu être stockée.

- Des expériences effectuées sur les singes désafférentés montrent qu'il est possible de produire du mouvement sans retour d'information proprioceptive (Bossom & Ommaya, 1968).

### **b) Théorie de Schmidt**

Schmidt s'est basé sur les critiques faites de la théorie d'Adams pour mettre en place, en 1975, sa théorie des schémas.

Dans ce modèle, il revient sur la notion de programme moteur (PM). Dans la théorie d'Adams, le nombre de programmes moteurs nécessaires à un même mouvement était beaucoup trop important ; c'est pourquoi Schmidt a postulé l'existence de programmes moteurs généralisés (PMG), stockés en mémoire, et qui constituent le support d'une classe de mouvements. Ils comprennent, d'une part, des invariants tels que le temps que prend chaque élément du mouvement, l'ordre de ces éléments, et la force relative des muscles nécessaires à la réalisation de l'action. D'autre part, ils présentent des paramètres variables comme la durée totale du mouvement, la force totale nécessaire à sa réalisation, et les groupes musculaires à solliciter. Ainsi, pour réaliser un mouvement, il faut choisir le PMG le plus adapté au contexte, puis spécifier les variations à apporter. Il est aussi nécessaire de prendre en compte quatre sources d'informations :

- Les conditions initiales du mouvement (posture du sujet et état de l'environnement)
- Les caractéristiques spécifiques de la réponse (vitesse et force nécessaires au mouvement)
- Les conséquences sensorielles de la réponse (réafférences ou feedbacks)
- Le résultat qui tient compte de l'adéquation du mouvement avec le but initial anticipé et qui s'appuie sur la connaissance des résultats.

La mémorisation de ces informations se fait selon deux schémas qui sont mis à jour de façon progressive et continue au cours de l'apprentissage :

1. Le schéma de rappel qui permet le déclenchement du mouvement en fonction des conditions initiales, des spécifications de la réponse et des résultats effectifs.

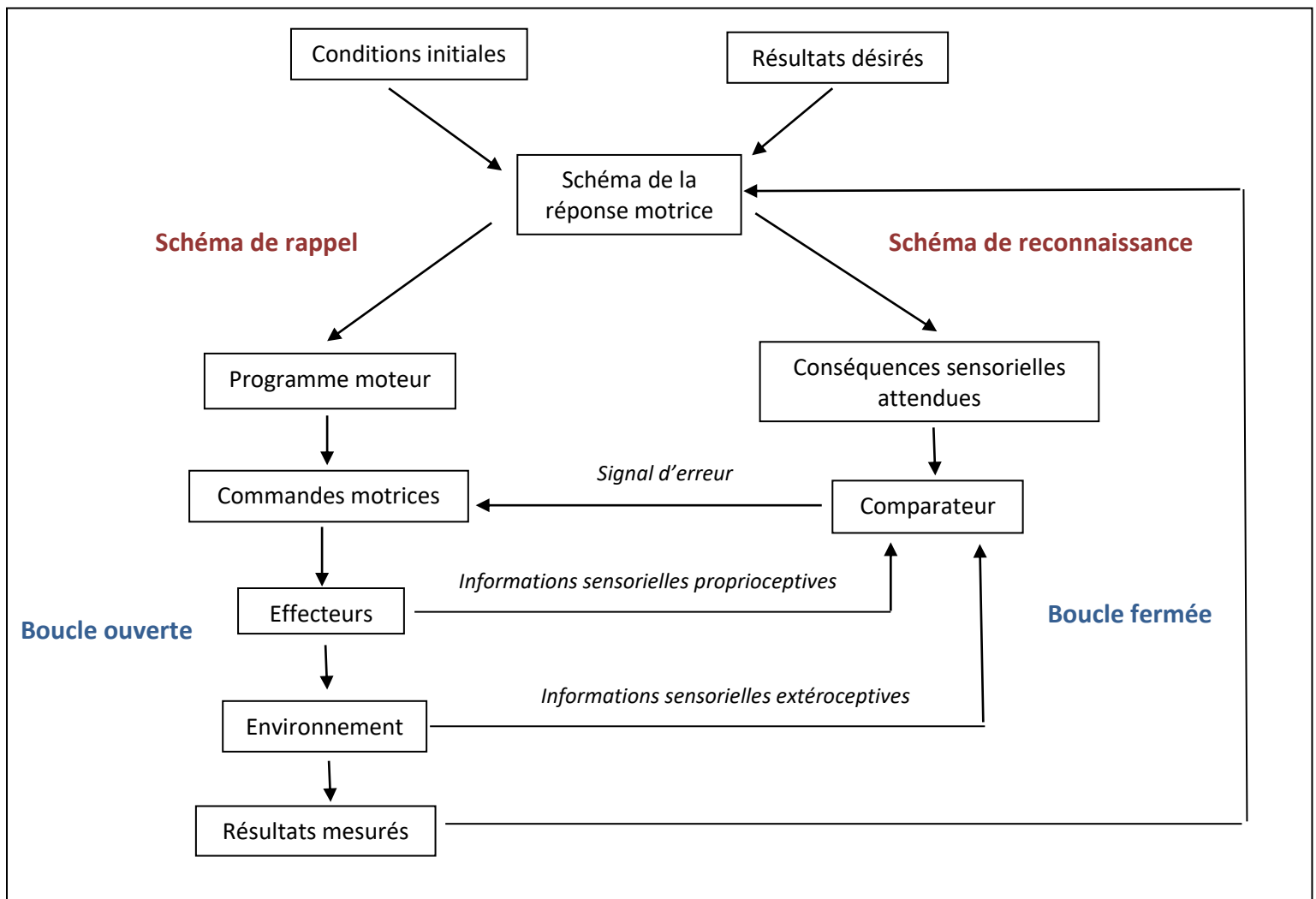
Il complète le PMG avec les paramètres de la réponse pour que celle-ci corresponde au résultat espéré.

2. Le schéma de reconnaissance s'occupe de la détection et de la correction des erreurs en comparant les conséquences sensorielles attendues et celles effectivement obtenues.

La réalisation d'un mouvement lent active les deux types de schémas : le mouvement peut être corrigé en cours de réalisation à l'aide des rétroactions (ou feedbacks) sensorielles. On parle alors d'un système en boucle fermée.

Lorsque le mouvement est rapide, seul le schéma de rappel est utilisé car la correction n'est pas possible. Il s'agit alors d'un système en boucle ouverte.

Dans ce cadre, l'apprentissage correspond à une augmentation des connaissances mises en mémoire, permettant d'affiner les schémas et ainsi produire le PM le plus adapté, et permettre à terme une automatisation de l'action.



**Figure 4 :** Théorie des schémas de Schmidt (1975)

## **2) Impact de l'atteinte de la flexibilité sur l'apprentissage moteur**

Chez les enfants avec autisme, des particularités dans l'ensemble des étapes de traitement de l'information permettant l'apprentissage moteur ont été retrouvées (Perrin, 2013). Toutefois, l'atteinte de la flexibilité présente dans l'autisme va venir impacter deux mécanismes qui participent à l'apprentissage moteur : l'anticipation et la généralisation.

### **a) Impact sur l'anticipation**

« Dans la vie de tous les jours, il est nécessaire d'anticiper, c'est-à-dire de prévoir quelles seront les conséquences de notre action sur l'environnement ou sur nous-même » (Schmitz & Forssberg, 2005). Cette capacité à anticiper permet de rendre le milieu plus prévisible. Elle s'appuie sur la faculté à générer des représentations mentales. Or, nous avons vu précédemment que cette fonction est altérée chez les personnes autistes.

Cette fonction d'anticipation a pu être étudiée dans l'autisme à l'aide du « test du garçon de café ». Assaiante & Schmitz (2009) ont demandé à des enfants autistes de 6 à 10 ans de se servir de leur main droite pour « soulever un objet posé sur un petit réceptacle posé sur leur avant-bras gauche ». Lors de la réalisation de la tâche, des enregistrements cinématiques et électromyographiques ont été effectués pour ensuite être comparés à ceux obtenus par Schmitz, Martin et Assaiante (2002 in Assaiante & Schmitz, 2009). Il en résulte que les enfants autistes ralentissent le mouvement permettant de soulever l'objet ; ce qui implique qu'ils n'utilisent pas un « mode de contrôle anticipatoire » mais « rétroactif » qui leur permet d'intégrer toutes les informations relatives au poids de l'objet sur leur avant-bras pour pouvoir s'ajuster. Autrement dit, si on se rapporte à la théorie des schémas, ils fonctionnent plus en boucle fermée qu'en boucle ouverte. Cette adaptation fonctionnelle peut être rapportée à l'atteinte de la flexibilité dans le sens où elle induit des désordres dans l'intégration des contraintes environnementales qui viennent une fois de plus perturber la construction des représentations internes nécessaires à l'anticipation.



Le problème peut aussi être pris dans l'autre sens : ce mode de fonctionnement rétroactif peut venir expliquer le déficit présent dans la construction des représentations mentales ; or ce sont elles qui permettent d'arrêter le programme moteur simple pour permettre un comportement nouveau. Ce qui explique donc la persévérance dans l'autisme.

### **b) Impact sur la généralisation**

La généralisation peut se définir comme « le fait d'appliquer une habileté acquise de façon aussi performante que possible, dans des contextes quelque peu différents de celui de l'apprentissage, ce qui va nécessiter un minimum d'adaptation de la compétence » (Nesensohn, Aubert, & Pourre, 2006). Elle est différente du transfert d'apprentissage, qui lui correspond à la capacité de faire un nouvel apprentissage en s'appuyant sur ce qui a déjà été appris précédemment.

La généralisation revêt deux formes :

1. On parle de généralisation du stimulus quand la réponse apprise est donnée malgré des conditions de stimulation différentes de celles présentes lors de l'apprentissage.
2. La généralisation de la réponse se caractérise par la mise en place d'une aptitude se rapprochant de celle apprise, dans des conditions de stimulations similaires à celles de l'apprentissage.

Dans l'autisme, l'atteinte de la flexibilité mentale va venir impacter cette capacité à généraliser. Cet impact peut être envisagé de deux façons :

1. Chez les enfants autistes, il semble que la mémorisation de la tâche motrice se fasse « en bloc » (Dionisi, 2013). Autrement dit, tout se passe comme si la tâche était indissociable du milieu dans lequel elle a été expérimentée ; c'est pourquoi l'action va être reconnue comme différente lorsqu'un détail sera modifié. Ce type de mémorisation provoque des difficultés pour adapter et transposer ce qui a été appris, dans des contextes différents de ceux de l'apprentissage.
2. Pour généraliser un apprentissage, un sujet ordinaire va se servir de l'invariant déclencheur de la tâche, de l'affordance (caractéristiques de l'objet dont se sert le sujet pour réaliser l'action).

Par exemple, la tâche de visser/dévisser va se mettre en place dès que le sujet aura perçu quelque chose qui peut se visser, ou sur consignes.

Mais chez l'enfant autiste, soit l'invariant déclencheur ne suffit pas au déclenchement du programme moteur, soit le déclenchement se fait mais grâce à quelque chose de complètement différent, qui n'est pas forcément en rapport avec la tâche motrice. Par exemple, si l'apprentissage de visser/dévisser a été fait au même moment où l'enfant a entendu une musique, il va rigidifier cette musique comme déclencheur de l'action visser/dévisser. Il ne mettra donc pas en place l'apprentissage en l'absence de cette musique.

Ces données théoriques nous ont permis de constater que les enfants autistes présentent une atteinte de la flexibilité, qui s'intègre dans un déficit plus global des fonctions exécutives. La rigidité dont ils font preuve vient impacter les apprentissages moteurs puisqu'elle perturbe la prise d'informations nécessaires à l'anticipation ; ainsi que les mécanismes qui permettent la généralisation. La confrontation à la nouveauté peut aussi générer chez eux de l'angoisse, qui va se traduire par la mise en place de routines, de comportements restreints et stéréotypés, mais aussi de troubles du comportement.

Afin de déterminer comment prendre en charge l'impact du manque de flexibilité dans l'autisme sur l'apprentissage moteur, la prochaine section aborde à la fois les différentes techniques permettant de faire un apprentissage moteur, et les méthodes de prise en charge qui prennent en compte le fonctionnement autistique.

### III. PROPOSITIONS DE PRISE EN CHARGE

---

#### 1) Méthodes permettant de faire un apprentissage moteur

##### a) Variabilité de la pratique

L'hypothèse de la « variabilité de la pratique » (Moxley, 1979 in Albaret, 1997) découle de la théorie des schémas de Schmidt, qui indique que pour pouvoir produire des mouvements présentant des caractéristiques communes, il faut développer un PMG ; et que pour cela, il est nécessaire de pratiquer des variantes d'une même action.

Cette hypothèse oppose deux pratiques :

1. Pratique constante : elle consiste à réaliser plusieurs essais d'un même mouvement.
2. Pratique variable : elle se caractérise par la réalisation de variations d'un même mouvement.

On constate que la pratique constante est plus efficace lors de la phase d'acquisition ; mais que lors des phases de rétention et de transfert, la pratique variable est plus performante (Lee, Magill & Weeks, 1985 in Albaret, 1997 ; Newell & Shapiro, 1976 in Albaret, 1997 ; Shapiro & Schmidt, 1982 in Albaret, 1997). Cette pratique permet également de faciliter la mémorisation.

##### b) Organisation de la pratique

L'organisation de la pratique vient s'ajouter à cette distinction pratique variable / pratique constante qui fait plus référence au contenu de la pratique.

« Lors de l'apprentissage de différentes habiletés motrices, la manière dont leur présentation est agencée influence les processus cognitifs en jeu » (Blandin et al. 1994 in Albaret, 1997). Ainsi, il existe différentes façons de faire varier l'organisation de la pratique (faire varier le temps de repos entre les essais, intercaler des activités entre les tâches, modifier l'ordre de présentation des exercices, etc...).

Trois oppositions principales permettent d'organiser la pratique :

### **1. Pratique massée versus pratique distribuée**

La distribution de la pratique correspond à la durée du temps de repos intercalée entre deux essais ou entre deux phases de pratique d'une durée fixe.

La pratique est massée lorsque ce temps de repos est très court, voire absent ; et s'oppose à la pratique distribuée lors de laquelle les temps de repos sont plus importants. Il faut que ce temps de repos soit mis en lien avec la durée de l'essai ou de la pratique, car l'impact sera différent en fonction de ce rapport (Newell, Antoniou & Carlton, 1988 in Albaret, 1997).

Il semble que pour une pratique de durée égale, l'apprentissage est plus efficace quand il est fait avec une pause, et donc avec une pratique distribuée. De plus, il est préférable que les temps de repos soient longs, et que les essais ou séances de pratiques soient courtes ; ces résultats s'expliquent par la fatigue (Albaret, 1997).

Expérimentalement, on constate que l'apprentissage distribué surpasse l'apprentissage massé, quelle que soit la situation d'apprentissage ou le matériel à apprendre (Carpenter et al., 2012).

### **2. Pratique massée versus pratique espacée**

La pratique espacée est souvent confondue avec la pratique distribuée ; pourtant, ce sont deux pratiques différentes. En effet, contrairement à la pratique distribuée qui intercale un temps de pause entre deux essais ; la pratique espacée interpose d'autres activités entre deux zones d'apprentissage. Ainsi, si l'on considère trois tâches A, B et C, la mise en place d'une pratique espacée pour la tâche A correspondra à une répartition des essais de la façon suivante : ABBCAC. Les activités intercalées entre deux essais ne sont pas forcément des variations d'une même action, et peuvent correspondre à des tâches complètement différentes : Metalis (1985 in Albaret, 1997) permet l'apprentissage d'un jeu vidéo en interposant phase de jeu et lecture d'un journal.

Cet effet d'espacement a été rapporté par Perruchet (1987) dans le domaine verbal ; il décrit trois hypothèses explicatives :

1. Hypothèse de la consolidation : l'activité placée entre deux présentations d'un même item permet de renforcer la trace mnésique.

2. Hypothèse de la variabilité : l'ajout d'un intervalle entre deux répétitions permet au sujet de traiter les deux présentations de façon différenciée.
3. Hypothèse d'un traitement déficient de la deuxième présentation : lorsque celle-ci n'est pas séparée de la première présentation par un temps assez conséquent, le traitement de l'information est moins fort dans le sens où l'attention recrutée par le sujet est moindre, et que certaines étapes du processus d'encodage peuvent être supprimées.

### **3. Pratique bloquée versus pratique aléatoire**

- Expérience de Shea et Morgan (1979)

L'expérience de Shea et Morgan (1979 in Schmidt, 1993) s'inspire des travaux de Battig (1966 in Albaret, 1997) portant sur la mémoire verbale. Lors de cette expérience, il est demandé aux sujets de s'entraîner sur trois tâches différentes (A, B et C).

Le premier groupe de sujets devait réaliser les tâches en bloc : tous les essais de la tâche A sont exécutés avant de passer à la tâche B ; puis tous les essais de la tâche B sont effectués pour pouvoir aborder la tâche C. Dans ce cas, la pratique est dite bloquée : A-A-A-A-A-A ; B-B-B-B-B-B ; C-C-C-C-C-C

Le deuxième groupe s'entraînait selon une distribution aléatoire des tâches : les essais des tâches A, B et C étaient distribués au hasard. Dans ce cas, il s'agit d'une pratique aléatoire : B-A-C-A-C-B ; A-B-C-C-A-B ; C-B-C-A-B-A

Pour les deux groupes la quantité de pratique était la même, seul l'ordre de présentation des tâches était différent.

Les résultats viennent confirmer ceux des travaux de Battig (1966 in Albaret, 1997) : la pratique bloquée engendre de meilleures performances lors de la phase d'acquisition ; alors que la pratique aléatoire s'avère plus efficace lors de la phase de rétention et/ou de transfert, indifféremment de la pratique utilisée pour la tester.

- Effet d'interférence contextuelle (EIC)

Les résultats de l'expérience précédente ont laissé une question en suspens : comment une pratique qui ne semble pas performante lors de la phase d'acquisition permet une meilleure rétention de l'apprentissage, par rapport à une pratique qui est plus efficace en phase d'acquisition ?

Ce phénomène est expliqué par « l'effet d'interférence contextuelle » (Schild et Battig, 1966 in Albaret, 1997). Il correspond au fait de faire intervenir un délai temporel et la réalisation d'autres tâches entre deux répétitions d'une même tâche.

La mise en place d'une situation d'interférence au cours d'un apprentissage permet une augmentation des capacités de rétention et de transfert.

Cet effet d'interférence contextuelle peut-être obtenu de trois manières différentes :

1. En intercalant une activité entre deux essais
2. En augmentant la similarité de différentes tâches
3. En présentant différents essais d'une même tâche de manière aléatoire

La pratique bloquée correspond donc à une situation de faible interférence ; alors que la pratique aléatoire équivaut à une situation d'interférence élevée.

## **2) Techniques centrées sur le fonctionnement autistique**

La HAS (2012) propose, pour chaque enfant autiste, la mise en place d'un projet personnalisé d'interventions précoces, globales, et coordonnées. Parmi les interventions recommandées par la HAS, on retrouve les approches TEACCH et ABA qui répondent aux principes de l'éducation structurée, faisant appel à la fois aux théories de l'apprentissage moteur, aux concepts cognitivo-comportementaux, et au développement de l'enfant. Ces approches s'intéressent à la fois au développement particulier des enfants autistes, et à la singularité de chacun d'eux. Elles ont pour but d'adapter l'environnement du sujet pour lui permettre de faire des apprentissages qu'il a du mal à mettre en place dans le milieu ordinaire ; mais aussi qu'il développe ses capacités d'adaptation au milieu environnant.

### **a) Approche TEACCH**

Le programme TEACCH (Treatment and Education of Autistic and Related Communications Handicapped Children) a été développé par E. Schopler et R.J Reichler dans les années 60. Ils émettent l'hypothèse selon laquelle l'autisme serait dû à une anomalie cérébrale organique inconnue, et mettent en place un programme d'éducation basé sur la collaboration professionnels/parents (Schopler, 1997 in Miquel-Grenier, 2013).

L'objectif de cette approche est de permettre à l'enfant autiste de s'insérer dans son environnement naturel afin de favoriser le développement de son autonomie.

Elle répond à plusieurs principes :

- La mise en place des aides et l'évolution de la prise en charge sont basées sur le fonctionnement spécifique de l'enfant autiste.
- La collaboration entre l'entourage (familial, scolaire, et extra-scolaire) et les soignants permet à l'enfant de généraliser les apprentissages et de devenir plus autonome.
- La prise en charge doit être spécifique à chaque enfant afin de permettre la meilleure adaptation possible.
- L'enfant autiste est au centre d'un système présentant des particularités. Les différents professionnels qui interviennent chacun sur une de ces spécificités doivent se coordonner afin d'assurer une cohérence de prise en charge globale.
- Les aides apportées doivent prendre en compte l'aspect développemental global, et donc évoluer en fonction de l'avancée en âge du sujet.
- Les points forts de la personne doivent être mis en lumière afin de la valoriser et de la mettre en situation de réussite.
- L'environnement doit être adapté en fonction des particularités de l'autisme en général, et de celles de l'enfant.

Nous avons vu précédemment que les personnes avec autisme ont des difficultés à anticiper, à planifier et à discriminer les informations pertinentes de celles qui ne le sont pas. Ces difficultés peuvent provoquer un état de stress, d'angoisse. La structuration de l'environnement du programme TEACCH va donc leur permettre de répondre en toutes situations aux questions suivantes : qu'attend-on de moi ? que dois-je faire ? où ? jusqu'à quand ? que se passera-t-il ensuite ? (Miquel-Grenier, 2013). Cette structuration va être à la fois spatiale et temporelle ; et s'intégrer dans tous les lieux de vie de l'enfant.

#### Structuration temporelle :

L'organisation dans le temps est le plus souvent matérialisée par un emploi du temps, élaboré en fonction des niveaux de compréhension et de représentation.

Il peut alors se présenter sous forme écrite, utiliser des pictogrammes, des photos, voire des objets représentatifs. Il peut indiquer les différentes étapes d'une même activité, les activités de la journée voire celles de la semaine. Cet emploi du temps peut être aussi bien fixe que mobile, horizontal que vertical. Il faut que l'enfant comprenne à quoi il sert et comment il peut l'utiliser ; le but étant qu'il puisse se l'approprier pour autonomiser son utilisation, en visualisant bien le début et la fin de chaque activité. Lorsque l'outil est maîtrisé, il peut être intéressant d'introduire de l'imprévu pour préparer au mieux l'enfant à cette éventualité, et ainsi permettre une meilleure flexibilité (introduction de pictogrammes « surprise » par exemple).

La notion de durée peut être matérialisée par un timer ou un minuteur ; tout comme par le nombre d'essais ou de demandes qui permettent d'aller jusqu'au bout de l'activité.

#### Structuration spatiale :

Il faut qu'un endroit soit dédié à un type d'activité (individuelle, en groupe, en autonomie...) afin que l'enfant sache où il doit aller pour réaliser chaque type d'activité, et pour qu'il puisse mettre en place le comportement adapté à la situation. Faute de place, la séparation peut se faire au moyen de paravents, rideaux colorés, meubles...etc. L'aménagement de l'espace consiste également à l'épurer lors des situations d'apprentissage, c'est-à-dire d'ôter les sources de stimulations (jouets, affiches, miroirs...) afin que l'enfant puisse rester focalisé sur la tâche.

Lorsque l'apprentissage est acquis dans ce contexte, il faut permettre sa généralisation en apportant de la variabilité, qui peut correspondre à l'ajout de « distracteurs », de nouvelles consignes, ou à un changement d'endroit ou de supports d'activités.

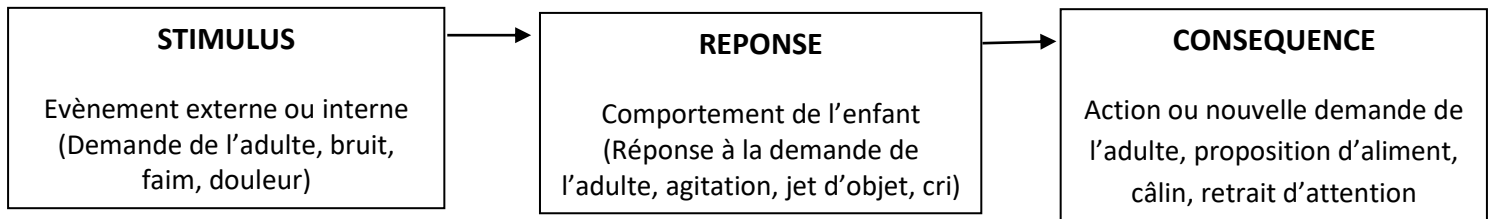
### **b) Méthode ABA et Approche Pyramidale de l'Education**

- **Méthode ABA**

La méthode ABA (Applied Behavior Analysis : analyse appliquée du comportement) a été mise en place par Ivar Loovas dans les années 70 (Miquel-Grenier, 2013). Elle se base sur le conditionnement opérant de Skinner (1933, in Miquel-Grenier 2013) qui explique le comportement à travers la chaîne « stimulus, réponse, conséquence » (SRC).



La chaîne SRC correspond au déroulement suivant : l'action de l'enfant est induite par un évènement particulier (le stimulus), et entraîne une ou plusieurs conséquences impactant sur la probabilité de la prochaine apparition du comportement.



**Figure 7 :** Chaîne du comportement opérant (issu de Miquel-Grenier, 2013)

La méthode s'appuie donc sur cette théorie pour influencer sur la fréquence d'apparition de la réponse attendue. Et pour un effet optimal, Loovas établit de grands principes à respecter :

- L'intervention doit être intensive et précoce
- L'apprentissage doit se faire au quotidien dans le milieu habituel de l'enfant
- La famille doit participer au traitement
- Les habiletés doivent être décomposées en petites tâches
- L'enseignement des tâches doit se faire de manière hiérarchique et structurée
- Il faut renforcer les comportements appropriés
- Les comportements inappropriés doivent être éteints

Dans cette approche, l'apprentissage se fait donc par essais distincts (Leaf, & McEachin, 2006), c'est-à-dire que la compétence à acquérir est décomposée en plusieurs étapes, et que chaque étape doit être travaillée jusqu'à maîtrise parfaite. Pour cela, il faut que la pratique soit répétée sur une période de temps précise, et que de l'aide soit apportée à l'enfant, tout comme des renforcements. L'aide apportée à l'enfant peut être physique (le geste est accompagné partiellement ou en totalité), gestuelle (pointage de l'indice à prendre en compte), verbale ou passer par l'imitation (appelée aussi modélisation). De la même façon, il existe différents types de renforcements. Ils peuvent être primaires (répond à un besoin physiologique) ou secondaires (stimulus ou objet qui a fait l'objet d'un apprentissage préalable).

Ils peuvent également être naturels (action qui offre elle-même un renforcement ; comme pouvoir manger un gâteau quand on arrive à ouvrir le paquet par exemple) ou additionnels (renforcement social comme des chatouilles, ou concret comme un jouet). Et ils sont dit positifs lors de l'ajout d'une conséquence agréable, et négatifs lors du retrait d'une conséquence désagréable. Le but étant qu'au fur et à mesure, les aides soient réduites, et que les renforcements ne soient plus que sociaux.

Concernant le cadre d'apprentissage, l'enseignement doit d'abord se faire dans un environnement facilitant l'apprentissage, c'est-à-dire dégagé de toutes stimulations ; puis l'apprentissage doit rapidement être mis en place dans des endroits différents du milieu naturel afin de permettre sa généralisation.

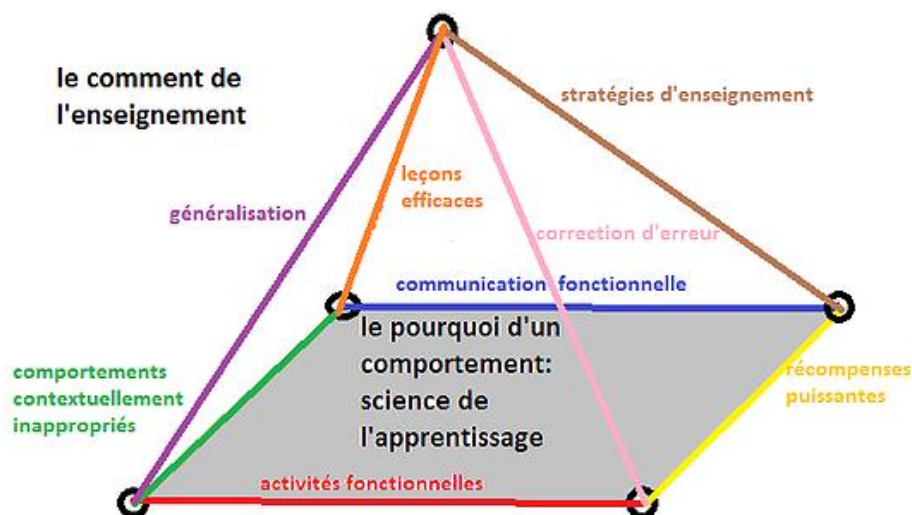
- **Approche Pyramidale de l'Education (ABA fonctionnel)**

Cette approche a été développée par Bondy et Sulzer-Azaroff en 2002. Elle se base à la fois sur les principes de l'ABA, et sur les principes du comportement verbal (verbal behavior) décrits par Skinner (1957). Dans cette théorie, il décrit la communication comme un comportement qui vise à obtenir des conséquences de la part d'autrui. Le langage étant considéré comme un comportement, il répond donc aux lois comportementales (schéma SRC, aide, renforcement, motivation...etc.). L'approche pyramidale de l'éducation associe donc l'apprentissage d'activités fonctionnelles à partir de motivations puissantes, et l'enseignement de différentes fonctions de communication.

Elle est modélisée sous la forme d'une pyramide :

- La base : elle est constituée par 4 éléments structurels qui définissent ce qu'on doit enseigner :
  1. La définition des activités fonctionnelles qui visent à développer l'autonomie.
  2. La mise en place de renforcements, comme dans l'ABA, dans le but d'augmenter la motivation.
  3. L'utilisation de la communication fonctionnelle qui suppose un comportement dirigé à l'attention d'une autre personne qui donnera en échange des réponses concrètement ou socialement liées. Elle implique la mise en place d'un renforcement positif.

4. L'analyse de la fonction des comportements contextuellement inappropriés afin de les remplacer par des comportements fonctionnellement équivalents (qui ont le même objectif).
- Le sommet : il modélise 4 éléments pédagogiques qui décrivent la manière dont l'enseignement doit être fait :
    1. Permettre la généralisation en introduisant progressivement des modifications au niveau des facteurs incitateurs (personnes, lieux, matériel) et des facteurs de réaction (nombre, taux, précision, amplitude...).
    2. Les formats de leçons qui peuvent être discrets (action brève) ou séquentiels (série d'actions dans un ordre particulier) ; et qui permettent la mise en place d'une répétition naturelle.
    3. Des stratégies d'enseignement correspondant à la mise en place d'incitations pour aider l'enfant à initier l'action (physique, gestuelle, verbale ou imitation). Elles doivent disparaître progressivement.
    4. La correction d'erreurs qui permet de les minimiser en favorisant la pratique de connaissances.



**Figure 8 :** Pyramide modélisant l'ABA fonctionnel

Ces techniques d'apprentissage centrées sur le fonctionnement autistique mettent donc en place un certain nombre de routines de par la structuration qu'elles imposent (emploi du temps, renforcement...). Ces routines semblent être indispensables pour offrir à l'enfant autiste « un point d'appui et une forme primitive de prévisibilité » lui permettant d'être flexible (Degrieck, 2009). Toutefois, certaines activités nécessitent la présence de variations lorsqu'elles ont un but de développement.

Dans les méthodes que nous avons vu précédemment, la variabilité est introduite dans la cadre de la généralisation de l'apprentissage par des changements de lieux, de consignes ou avec l'apparition d'activités surprises par exemple. Mais l'apport de variabilité peut également se faire par d'autres moyens comme (Rodriguez & Thompson, 2015) :

- Amener un renforçateur quand une réponse qui n'a jamais été observée apparaît
- Réduire les renforcements pour les réponses déjà présentes
- Mettre en place un calendrier de retard où la réponse est comparée aux précédentes et renforcée qu'à partir d'un certain seuil fixé préalablement
- Apporter plusieurs modèles de réponse corrects

Il a également été noté (Miller, & Neuringer, 2000) que le renforcement qui ne prend pas en compte la variabilité de la réponse peut induire l'invariance. Ainsi, renforcer la variabilité permettrait d'élargir les répertoires de réponse et de faciliter l'apprentissage.

## CONCLUSION

---

Tout au long de cette partie théorique, nous avons pu voir que les enfants atteints d'autisme présentent des déficits exécutifs qui permettraient d'expliquer chez eux la présence de comportements et intérêts restreints, répétitifs et stéréotypés. Parmi ces déficits, l'atteinte de la flexibilité vient directement impacter l'apprentissage moteur, et notamment les capacités à anticiper et à généraliser. Elle va également retentir indirectement sur l'apprentissage moteur à travers les troubles du comportement qu'elle génère.

Il est donc important de connaître les différentes méthodes qui vont permettre à l'enfant de faire un apprentissage moteur, en tenant compte à la fois des théories de l'apprentissage moteur et de leurs applications, mais aussi des particularités qui caractérisent le fonctionnement autistique.

L'illustration pratique suivante va s'étayer sur ces fondements théoriques dans le but de construire la prise en charge de Sophie.



Partie  
Pratique

Sophie peut répondre correctement à de nombreuses consignes verbales de plus en plus complexes avec toutefois la nécessité de recruter son attention par l'appel du prénom ou en stoppant l'activité en cours si celle-ci est très plaisante.

- **NEPSY I : Attention visuelle**

*Ce test met en évidence les capacités d'attention visuelle sélective et de discrimination perceptive par un exercice de barrage dans un ensemble ordonné en lignes (les lapins) puis désordonné (les chats), où il s'agit de barrer le signe cible parmi un ensemble de distracteurs. La vitesse d'exécution est chronométrée.*

	Bilan précédent		Bilan actuel	
	Lapins	Chats	Chats	Visages
<b>Omissions</b>	5	0	0	4
<b>Fausses alarmes</b>	0	0	0	1
<b>Précision</b>	15	20	20	15
<b>Temps</b>	104	58	64	180
<b>Note brute</b>	18		10	
<b>Note standard / DS</b>	16 (par rapport aux 4 ans) soit +1,91 DS		10 soit 0DS (Moyenne des 6 ans)	

Contrairement au dernier bilan, il a été possible de faire passer cette année l'épreuve correspondant à son niveau d'âge. Les compétences de Sophie concernant l'attention sélective et l'attention divisée semblent donc correspondre au niveau attendu.

## PERCEPTION VISUELLE, VISUOCONSTRUCTION

- **Frostig**

*Cette épreuve évalue les capacités de perception visuelle. Elle est divisée en subtests mesurant spécifiquement certains sous-domaines (coordinations visuomotrices, discrimination figure / fond, constance de formes, positions dans l'espace, relations spatiales).*

	Bilan précédent		Bilan actuel	
	Note brute	Note standard / déviation standard	Note brute	Note standard / déviation standard
<b>Subtest I coordinations visuomotrices</b>	Non administré		6	NS = 3 soit -2,2 DS
<b>Subtest II discrimination figure fond</b>	3	NS = 5 soit -1,44 DS	5	NS = 5 soit -2 DS
<b>Subtest III constance de forme</b>	Non administré		Non administré	
<b>Subtest IV positions dans l'espace</b>	6	NS = 14 soit +0,38 DS	4	NS = 6 soit -1,5 DS
<b>Subtest V relations spatiales</b>	Non administré		3	NS = 5 soit -1,3 DS

Par rapport au bilan précédent, plus d'items ont pu être administrés même si les difficultés graphiques restent présentes : Sophie manque encore de précision et de contrôle moteur ce qui impacte les autres subtests et notamment le III qui n'a pas pu être administré. Concernant le subtest IV, Sophie observe peu et il est possible qu'il existe un biais attentionnel ici. Toutefois ses compétences spatiales restent à consolider. Sophie connaît toutes les formes géométriques mais ne peut pas forcément les reproduire graphiquement ou avec différents éléments.

- **NEPSY I : Cubes**

*Ce subtest évalue l'aptitude à reproduire, à partir de modèles réels ou d'images des modèles en 3D.*

Sophie ne peut reproduire que 6 modèles sur 13. Tous les modèles incluant des espaces entre les cubes ou plusieurs plans ne peuvent pas être reproduits. Sophie a tendance à reproduire systématiquement des modèles précédents réussis (persévérations). Elle obtient donc un score brut de 6 points, correspondant à une note standard de 4, soit -2,5 DS par rapport aux enfants de son âge (moyenne des enfants de 4 ans), très en-dessous du niveau attendu.

En séance, ces difficultés sont également visibles avec des difficultés à identifier les positions des différents éléments d'un modèle et à les reproduire.



## REPERAGE TEMPOREL ET SPATIAL

Sophie peut se repérer dans la journée sur un planning visuel, elle semble bien comprendre la chronologie des événements. Les notions avant/après semblent mieux maîtrisées, notamment lorsqu'il s'agit d'événements vécus ou de petites histoires à remettre dans l'ordre. Elle connaît la comptine des jours de la semaine et peut dire quel jour nous sommes lorsqu'on le lui demande. Au niveau spatial, les prépositions ont été testées en expressif et en réceptif en manipulation :

Terme	Réceptif	Expressif
<b>Sur</b>	R	Em
<b>Sous</b>	Em	R
<b>Dans</b>	R	R
<b>Devant</b>	R	Em
<b>Derrière</b>	R	Em
<b>Entre</b>	R	E
<b>Près</b>	E	E
<b>Loin</b>	E	Em
<b>A côté</b>	R	R

- R : réussite
- Em : émergence (la réponse n'est pas donnée systématiquement ou nécessite une petite aide)
- E : échec

Sophie présente donc encore des difficultés concernant le repérage spatial et temporel.

## MOTRICITE GLOBALE

Au quotidien, Sophie ne semble pas éprouver de difficulté majeure dans ses déplacements ou pour des mouvements globaux. Les « bizarreries » dans les déplacements et mouvements restent toutefois présents et peuvent parfois entraver sa motricité (mouvements de bras et du buste qui peuvent la déséquilibrer). Les déplacements et coordinations plus complexes sont difficiles à exécuter (pas chassés, sauter et taper des mains...).

### • **MABC 1 : Maîtrise de balle et équilibre**

*Ce test évalue les capacités psychomotrices de l'enfant dans 3 domaines : dextérité manuelle, maîtrise de balles et équilibre. Il est composé de huit épreuves dont certaines sont chronométrées.*

Au dernier bilan, les scores avaient été comparés à la tranche d'âge 4 ans (pour un âge réel de 5 ans 3 mois), beaucoup d'épreuves n'avaient pas pu être administrées, empêchant l'établissement d'un score global.

Cette année, les scores ont été comparés à la tranche d'âge 6 ans (correspondant à l'âge réel), Sophie présentant un score global de 22 points, correspondant à -2,9 DS par rapport à sa tranche d'âge, moyenne des enfants de 4 ans. Les résultats aux épreuves d'équilibre et de maîtrise de balles sont répartis comme suit :

Epreuve	Bilan précédent		Bilan actuel	
	Note brute	Dévi- ation standard (comparaison aux 4 ans)	Note brute	Dévi- ation standard (comparaison aux 6 ans)
<b>Attraper le sac lesté</b>	2 essais réussis	-1,08 DS	7	moyenne
<b>Faire rouler une balle au travers d'un but</b>	Non administré		7 essais réussis	+0,5 DS
<b>Equilibre sur un pied</b>	Non administré		7 sec (pied préféré)	-2,1 DS (pied préféré)
			9 sec (pied non préféré)	-0,8 DS (pied non préféré)
<b>Sauter au dessus d'une corde</b>	Non administré		Echec	
<b>Marcher sur la pointe des pieds</b>	Non administré		Echec	

Il existe donc une très nette évolution par rapport au dernier bilan, les compétences de maîtrise de balle étant largement meilleures, avec la possibilité cette année d'administrer des épreuves qui n'avaient pu l'être au bilan précédent. Les épreuves d'équilibre restent très difficiles, Sophie a tendance à continuer à bouger lorsqu'on lui demande d'être statique, elle se contorsionne, rit... ce qui met en péril son équilibre. Les sauts au-dessus d'une corde et marche talons pointes ne peuvent être réalisés malgré la bonne participation de Sophie.

Il existe donc une hétérogénéité au sein même du domaine de la motricité générale avec de meilleures compétences en maîtrise de balles et de grandes difficultés d'équilibre statique et dynamique.

### MOTRICITE MANUELLE, PRAXIES

La dominance latérale est affirmée à droite pour la main.

Au quotidien Sophie peut être gênée par des difficultés praxiques et de motricité manuelle, particulièrement en ce qui concerne les coordinations bimanuelles et le tonus des mains et des doigts.

Cela peut se manifester par des difficultés de manipulation et de précision lors des activités quotidiennes (repas, habillage, toilette), dans le jeu et dans les activités scolaires (manipulation du matériel, activités graphiques...).

- **MABC 1 : dextérité manuelle**

Epreuve	Bilan précédent		Bilan actuel	
	Note brute	Déviati on standard (comparaison aux 4 ans)	Note brute	Déviati on standard (comparaison aux 6 ans)
Mettre les jetons dans une tirelire main droite	23 s	- 1,29	18 s	- 0,18
Mettre les jetons dans une tirelire main gauche	28 s	- 1,54	21 s	- 0,56
Enfiler les cubes	70 s (6 cubes)	- 2,1	81s (12 cubes) 34 s (6 cubes)	- 3,89 0,29 par rapport aux 4 ans
Trajet de la bicyclette	8	- 2,07	4	- 1,49

Sophie obtient un score total de 10,5, largement inférieur au 5<sup>ème</sup> percentile, soit très en dessous du niveau attendu à son âge. Au dernier bilan, les compétences de Sophie étaient très en dessous de celles d'un enfant de 4 ans, elles sont maintenant à la moyenne d'un enfant de 4 ans, il existe donc une bonne évolution. Les résultats aux épreuves « mettre les jetons dans une tirelire » (mettre le plus vite possible 12 jetons dans une tirelire) et « trajet de la bicyclette » (tracer un trait dans un espace délimité sur un chemin sinueux) sont dans la moyenne ou limite par rapport aux enfants de 6 ans, avec une nette évolution depuis le dernier bilan.

- **Bergès-Lézine**

*Ce test évalue les praxies idéo-motrices, capacités à réaliser des gestes sans objet sur imitation.*

*N.B. : les score sont exprimés en quartiles. Un score inférieur ou égal au quartile 1 est déficitaire.*

	Bilan précédent		Bilan actuel	
	Note brute	Quartile	Note brute	Déviati on standard / quartile
<b>Gestes simples</b>	12	1 (par rapport aux 4 ans)	16	-2 DS Médiane des 4 ans
<b>Gestes complexes</b>	3	Moyenne des 3 ans	7	< quartile 1 > Moyenne des 4 ans

Malgré de nets progrès par rapport au bilan précédent, les scores restent inférieurs aux scores attendus à 6 ans, il existe donc encore de grandes difficultés praxiques nécessitant une prise en charge spécifique.

Il existe lors de ces épreuves de nombreuses persévérations (tendance à revenir à un schème moteur exécuté précédemment), et des difficultés pour les gestes complexes à discerner l'utilisation des différents doigts et les orientations.

### GRAPHISME

Sophie tient son feutre de la main droite. Sa prise est maintenant plus précise et adaptée.

Les formes géométriques de base peuvent être copiées ou produites sur demande (rond, traits, points) avec toutefois un manque de précision (figures à angles).

Les associations de formes pour dessiner sont encore complexes (avec probablement une composante spatiale importante dans la difficulté à reproduire des formes complexes).

Elle peut relier plusieurs points, souligner, entourer, barrer.

Le coloriage est possible avec un peu plus de contrôle qu'au dernier bilan mais cela reste moins précis que ce que l'on pourrait attendre à son âge.

Sophie connaît toutes les lettres de l'alphabet et les chiffres. Elle peut produire seule les lettres de son prénom (mais peut parfois faire le S à l'envers) et quelques autres lettres sur demande ; elle peut copier un grand nombre de lettres et les associer pour produire des mots.

Le décalage avec les enfants de son âge est donc encore très présent, mais Sophie a un attrait important pour les lettres et les chiffres, et accède également à la lecture.

### CONCLUSION

Sophie a fait de très nets progrès depuis le dernier bilan, notamment concernant les domaines de l'attention, de la perception et de la motricité. Il existe aussi une bonne évolution dans les domaines de la motricité manuelle, des compétences spatiales et du graphisme, mais qui ne permet pas encore à Sophie d'atteindre le niveau attendu à son âge.

## II. EXPLICATION DE LA DEMARCHE

---

La volonté de départ était de trouver un moyen d'agir sur la rigidité de Sophie qui est à l'origine de troubles du comportement. En effet, elle peut se mettre à crier, pleurer, se rouler par terre, et refuser de faire ce qui lui est demandé ; autant de comportements qui empêchent le bon déroulement de la séance et donc la mise en place d'apprentissages, notamment moteurs.

Pour ce faire, je me suis appuyée à la fois sur les méthodes qui peuvent être mises en place pour permettre de faire un apprentissage moteur, et sur les techniques centrées sur le fonctionnement autistique.

Parmi les différentes pratiques induisant un apprentissage moteur, j'ai choisi d'utiliser la pratique aléatoire car, comme nous l'avons vu précédemment, au-delà de la mise en place de routines qui permettent à l'enfant autiste d'être plus flexible, il faut aussi introduire de la variabilité. Et contrairement aux autres méthodes, celle-ci pourra être apportée à travers cette pratique aléatoire puisqu'à chaque période d'apprentissage, les paramètres vont varier selon une distribution aléatoire, et donc non prévisible.

Je me suis ensuite appuyée sur l'ensemble des techniques centrées sur le fonctionnement autistique, sans me focaliser sur l'une d'entre elles en particulier, car elles sont venues se compléter pour me permettre de tenir compte des différentes particularités de Sophie.

J'ai ainsi fait l'hypothèse qu'en travaillant la flexibilité à travers la mise en place d'une pratique aléatoire, les troubles du comportement vont diminuer, et ainsi réduire leur impact sur l'apprentissage moteur.

Pour vérifier cette hypothèse, j'ai décidé de confronter deux apprentissages, dont un sera fait à l'aide d'une pratique aléatoire, et l'autre avec une pratique bloquée.

La pratique bloquée sera utilisée pour l'apprentissage du découpage car, en observant Sophie, j'ai pu constater que pour cette activité, elle se trouvait encore dans la phase d'acquisition.

La pratique aléatoire sera adoptée pour l'apprentissage d'attraper un ballon à deux mains puisqu'au vu des résultats à l'épreuve « attraper le sac lesté » du M-ABC 1, c'est une activité où Sophie semble plus à l'aise.

Pour chacun des apprentissages, seront effectuées :

- Une évaluation initiale
- Six séances d'apprentissage
- Une évaluation finale

### III. PRISE EN CHARGE

---

#### 1) Présentation des outils

##### a) Grilles d'évaluation

Afin d'évaluer les compétences de Sophie dans les deux activités proposées, il a fallu mettre en place des grilles spécifiques. Elles serviront pour l'évaluation initiale, afin de connaître les capacités de Sophie avant la mise en place des six séances ; et pour l'évaluation finale, afin de constater la présence ou non d'une évolution de ses compétences.

##### **Grille d'évaluation de l'activité de découpage :**

Parmi les évaluations standardisées classiquement utilisées lors du bilan psychomoteur, aucune n'évalue précisément les compétences qui doivent être mises en place pour pouvoir découper. Seule l'épreuve « découper l'éléphant » du M-ABC 1, évalue cette activité ; mais elle cote la productivité sans détailler les différentes compétences à avoir pour réussir. De plus, cette épreuve n'apparaît qu'à partir de la tranche d'âge 11-12 ans. Pour ces raisons, il a fallu construire une grille d'évaluation détaillée et adaptée à l'âge de Sophie.

Pour la réaliser, une observation clinique a été menée sur des enfants présents sur mon lieu de stage, à travers des vidéos et sur moi-même, afin de sélectionner les différents éléments essentiels à la réussite du découpage. Quatre grandes actions ont été retrouvées :

1. Actions de la main dominante
2. Actions de la main non dominante
3. Coordinations des deux mains
4. Direction du regard

Chacune de ces actions a été détaillée en sous-compétences :

- Pour les actions de la main dominante et de la main non dominante, le choix et la position des différents doigts à utiliser ont été décrits.

- Pour la coordination des deux mains, ce sont le positionnement du ciseau par rapport à la feuille et le déplacement d'une main par rapport à l'autre qui ont été dépeints.

Dans la grille, lors de l'évaluation, chacune de ces compétences est cotée en réussite ou en échec.

### **Grilles d'évaluations de l'activité attraper le ballon à deux mains :**

Tout comme pour l'activité de découpage, il a fallu construire une grille qui détaille toutes les compétences nécessaires à l'action d'attraper un ballon à deux mains car, encore une fois, même si cette compétence est évaluée dans l'épreuve « attraper le sac lesté » du M-ABC 1, l'évaluation se fait en termes d'essais réussis et non en fonction des différentes aptitudes présentes.

Pour construire cette grille, je me suis appuyée sur les stades (initial, élémentaire et mature) décrits par Gallahue et Paoletti (in Paoletti, R., 2009). Le but étant de voir à quel stade se situe Sophie pour cette activité, qui a été découpée en quatre types d'actions :

1. Les mouvements de l'ensemble du corps
2. Les mouvements des bras
3. Les mouvements des mains
4. Le regard

Pour chacune de ces actions, des critères ont été définis et catégorisés en fonction du stade de développement auquel elles appartiennent.

Sur cette base, deux grilles ont été réalisées : une grille pour attraper à deux mains « par le bas » et une grille pour attraper à deux mains « par le haut ».

Pour ces deux conditions, lors de l'évaluation, 5 essais sont effectués, et pour chacun d'eux, une croix est faite dans la case correspondante au critère lorsque celui-ci est présent. Un code couleur permet ensuite de savoir à quel stade de développement correspond ce critère.

### **b) Grilles d'observation**

Outre les grilles d'évaluation, des grilles d'observation ont été réalisées dans le but d'apprécier l'attitude de Sophie au fil de la prise en charge. Toutes les grilles d'observation ont donc été utilisées à chaque séance d'apprentissage.



### **Grille d'observation des troubles du comportement :**

Cette grille est identique et fonctionne de la même façon pour les deux activités présentées à Sophie : découpage et attraper à deux mains.

Elle a pour but, à chaque séance d'apprentissage et pour chaque activité, de rendre compte de la présence ou de l'absence d'un trouble du comportement. Dans le cas où Sophie se met par terre, son projet thérapeutique individuel indique qu'une consigne verbale et une consigne gestuelle devront lui indiquer de se relever et d'aller s'asseoir à une table ; au bout de 3 secondes, si elle ne bouge pas, une aide physique devra être mise en place afin que Sophie se mette à table. Il faudra alors lui présenter des activités simples et rapides pour la mettre en réussite.

Dans cette optique, en plus de prendre en compte la présence du comportement problème, la grille va permettre de notifier la façon dont il va s'éteindre :

- De manière spontanée
- A l'aide d'une guidance verbale
- Avec une guidance gestuelle (par un pointage)
- Avec une guidance physique

Cette grille va nous permettre d'apprécier l'impact des deux méthodes d'apprentissage sur le comportement de Sophie.

### **Grille d'observation des stéréotypies :**

Nous avons vu dans la partie théorique qu'il existe une relation entre l'atteinte de la flexibilité mentale et la présence de stéréotypies. En partant de ce principe, on peut supposer qu'en tentant de réduire l'atteinte de la flexibilité chez Sophie, par l'intermédiaire d'une pratique aléatoire, la présence de stéréotypies devrait diminuer également. Pour vérifier cette hypothèse, une grille d'observation a été mise au point. Elle permet de coter deux choses :

- La présence ou l'absence de stéréotypies
- Le nombre de stéréotypies par rapport à la durée de l'activité ou au nombre d'essais

Cette grille est donc sensiblement la même pour les deux activités présentées à Sophie ; elle est utilisée à chacune des six séances d'apprentissage.

### **Grille d'observation du nombre d'aide nécessaire :**

Cette grille n'a été construite que pour l'activité de découpage afin de caractériser et de comptabiliser les aides mises en place pour guider Sophie dans la réussite de son découpage. Elle s'appuie sur la grille utilisée pour l'évaluation de cette activité dans le but de relier chaque aide mise en place à la compétence visée. Ainsi, pour chaque critère, il faut inscrire quel type d'aide a été mis en place et combien de fois. Ces aides peuvent être de 4 types :

1. Aide physique
2. Aide verbale
3. Aide gestuelle (pointage)
4. Démonstration / Imitation

Le but étant qu'au fur et à mesure des séances Sophie progresse et que les aides soient de moins en moins nécessaires ; ou bien que l'aide apportée soit moins forte (par exemple une aide verbale est moins forte qu'une aide physique).

## **2) Déroulement des séances**

### **a) Séance type**

La structuration mise en place lors des séances avec Sophie est faite de sorte que la variabilité qui pourrait générer des troubles du comportement ne provienne que de la pratique aléatoire mise en place lors de l'apprentissage de l'activité attraper le ballon à deux mains ; même si certains paramètres extérieurs ne peuvent pas être contrôlés (absence d'autres professionnels, examen médical, sortie scolaire...).

Dans cette optique, le planning de la séance est toujours le même et donc reste assez large. Il est présenté à Sophie sous forme visuelle (association d'écriture et d'images), et mis à sa disposition tout au long de la séance : à la fin de chaque activité elle s'y reporte pour voir ce qu'il faut faire ensuite. Lorsque la fin de l'activité n'est pas facilement visualisable, elle est matérialisée par une sonnerie. La séance suit le déroulement suivant :

1. Activité à la table centrale (positionnée en face de l'autre petite fille) : travail sur les notions spatiales en réceptif et en expressif à l'aide de petits personnages que l'on déplace.

2. Activité sur le tapis : travail sur la capacité à attraper à deux mains par l'intermédiaire d'une pratique aléatoire.
3. Activité à la table individuelle : travail sur le découpage via une pratique bloquée.
4. Goûter : travail sur le tonus et les praxies par l'intermédiaire de l'ouverture des emballages et des boîtes, ainsi que la manipulation des couverts.

A chaque séance, pour augmenter la motivation de Sophie à faire ce qui est demandé, des renforcements positifs sont utilisés. Ils sont de deux types :


- Sociaux qui se manifestent par des encouragements (« continue, c'est bien ! »...) et des félicitations (« très bien ! », « super ! »...).
- Additionnels, matérialisés par une économie de jetons : quand Sophie arrive, plusieurs objets qu'elle affectionne sont mis à sa disposition et elle choisit pour lequel elle va travailler ; elle sait que quand elle gagne 4 petites images de Dora, elle obtient ce qu'elle a choisi au départ. Elle gagne des Dora, à chaque fois qu'elle respecte les consignes qui lui sont données.

## b) Séances d'apprentissage

Que ce soit lors des évaluations ou lors des séances d'apprentissage, l'outil vidéo est utilisé afin de faciliter la manipulation des outils.

### **Evaluations initiale et finale**

Les conditions de passation sont les mêmes pour les deux évaluations.

Activité découpage : Sophie est assise à une table individuelle placée contre le mur. Elle a devant elle une panière avec le découpage à réaliser et un ciseau. Sur le découpage figure le pictogramme suivant :  et je lui précise qu'elle doit découper sur les traits.

Aucune aide ne lui est apportée lors des évaluations.

Activité attraper à deux mains : Sophie se place sur le tapis à l'intérieur d'un cerceau placé en face de moi, à environ deux mètres. Un ballon de taille moyenne est utilisé, et je demande juste oralement à Sophie de l'attraper. Je lui lance cinq fois par le bas et cinq fois par le haut.

Pour lui permettre de se repérer, et pour qu'elle reste motivée jusqu'au bout, le nombre d'essais est matérialisé sur un tableau au mur : une croix est faite en dessous du numéro de l'essai une fois que celui-ci a été effectué.

### **Séances d'apprentissage**

Elles sont au nombre de six pour chacune des activités.

Activité découpage : l'apprentissage se fait selon une pratique bloquée, les six séances se font donc selon le format suivant : A-A-B-B-C-C, en sachant que A correspond au découpage de quatre lignes droites, B au découpage d'un carré en repositionnant à chaque fois le ciseau (tourner la feuille puis couper), et C au découpage d'un carré en tournant la feuille en découpant quand c'est nécessaire.

Les conditions sont les mêmes que lors des évaluations, Sophie est assise à une table individuelle face au mur et prend le découpage qui est placé dans une panier devant elle.

Activité attraper à deux mains : l'apprentissage se fait selon une pratique aléatoire, le format des six séances correspond donc à :

1. Attraper le ballon à deux mètres en face
2. Attraper le foulard à trois mètres sur le côté droit
3. Attraper la balle de tennis à deux mètres sur le côté gauche
4. Attraper le ballon à trois mètres en face
5. Attraper le foulard à trois mètres sur le côté droit
6. Attraper la balle de tennis à trois mètres sur le côté gauche

Encore une fois, les conditions sont les mêmes qu'en situation d'évaluation, c'est-à-dire que Sophie est placée dans un cerceau sur le tapis et répond à la consigne « attrape ! » ; le nombre d'essais est également noté sur le tableau au mur.

## IV. RESULTATS

---

### 1) Découpage et pratique bloquée

#### a) Evaluation initiale

Lors de cette première évaluation, Sophie a eu du mal à se mettre immédiatement au travail. Elle a d'abord commencé par découper un coin de la feuille au lieu de suivre les traits dédiés ; il a fallu lui rappeler de découper le carré, et lui montrer l'économie de jetons. Le découpage a également été ponctué par la présence d'écholalies.

Sophie réussit à mettre en place 4 critères sur 8 attendus. Aucun critère de la main dominante n'est présent ; Sophie place ses doigts dans les bons trous du ciseau mais sa main est placée en pronation alors qu'elle devrait être positionnée en supination. Par contre, les 2 critères concernant l'action de la main dominante sont remplis : le pouce est bien placé sur le recto de la feuille, tandis que les autres doigts se trouvent sur le verso, permettant de maintenir la feuille en l'air. Toutefois, cette main n'est pas toujours positionnée à l'endroit le plus judicieux ; et Sophie n'est pas en mesure de déplacer cette main pour s'adapter à l'avancée sur découpage ce qui la met en difficulté. De plus, les deux bras se retrouvent parfois beaucoup trop en l'air, comme pour essayer de compenser le fait qu'elle ne déplace pas sa main non dominante. Le ciseau se retrouve bien en position perpendiculaire par rapport à la feuille ; et le regard est également bien porté sur la trajectoire à suivre pour le découpage.

Le temps mis pour réaliser ce découpage a été de 2 minutes et 47 secondes.

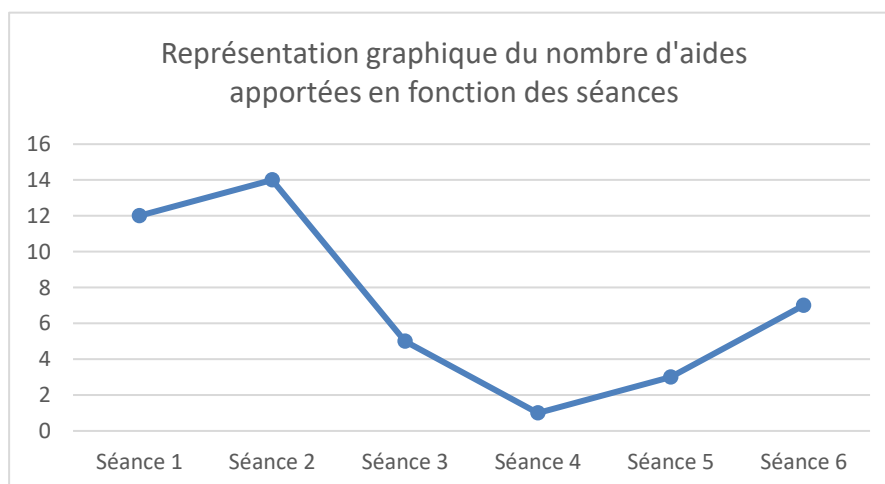
#### b) Séances d'apprentissage

**Observation des troubles du comportement :** Lors de l'activité découpage, aucun trouble du comportement n'a été présent.

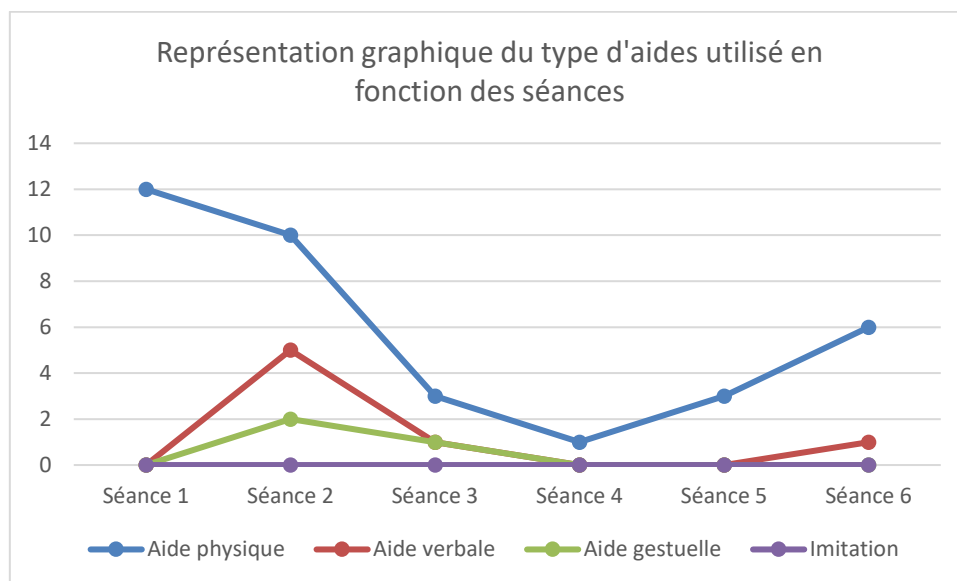
**Observation des stéréotypies :** Aucune stéréotypie motrice n'a pu être observée. Les stéréotypies motrices présentes chez Sophie correspondent le plus souvent à : contracter tous ses muscles en serrant les dents, faire du flapping ou taper dans ses mains en criant, ou avoir des crises de rires immotivées.

Ces types de stéréotypies ne peuvent donc pas s'ajouter à l'activité de découpage du fait que les deux mains soient déjà occupées, et qu'il n'existe pas de temps de latence. Toutefois, la présence d'écholalies est notée à plusieurs reprises (séances 1, 2, 3 et 6).

**Observation du nombre d'aides nécessaire :** Les aides apportées pour la main dominante étaient surtout focalisées sur le fait de rectifier la posture de la main en pronation, car le positionnement des doigts dans les trous était correct dans l'ensemble. Les aides se rapportant à l'action de la main dominante consistaient à permettre le bon positionnement des doigts, au bon endroit. Pour la coordination des deux mains, les aides ciblaient le déplacement adapté de la main dominante et la position du ciseau perpendiculaire à la feuille. Des aides ont aussi été apportées pour inciter Sophie à porter son regard sur le découpage et sur la trajectoire à suivre. On constate que le nombre d'aides apportées en fonction des critères est assez fluctuant. Toutefois, on remarque que lors des deux premières séances des aides ciblant l'action de la main dominante étaient nécessaires et nombreuses, et qu'elles n'ont plus été mises en place à partir de la troisième séance. Concernant la coordination des deux mains, le nombre d'aide est croissant entre les deux premières séances puis tend quand même à diminuer au fur et à mesure des séances. On voit également que des aides ponctuelles ont été apportées pour l'action de la main non dominante et pour la direction du regard. Dans l'ensemble, le nombre d'aides apportées a diminué au fur et à mesure des séances. L'augmentation lors de la dernière séance peut s'expliquer par une attention et une concentration dégradées du fait de la présence d'un trouble du comportement sur l'activité précédente.



En ce qui concerne le type d'aides utilisées en fonction des séances, on peut voir que l'aide physique est très présente dans les deux premières séances puis qu'elle tend à diminuer ; elle est de nouveau un peu plus présente lors de la dernière séance du fait d'une implication moins forte de la part de Sophie compte tenu de la présence d'un trouble du comportement apparu dans l'activité précédente (attraper le ballon). Les aides verbale et gestuelle tendent aussi à diminuer avec l'avancée des séances. L'imitation n'a par contre pas du tout été utilisée.



La comparaison des deux derniers graphiques présentés met en avant le fait que l'aide physique a été prépondérante dans son apprentissage de l'activité de découpage.

### **c) Evaluation finale**

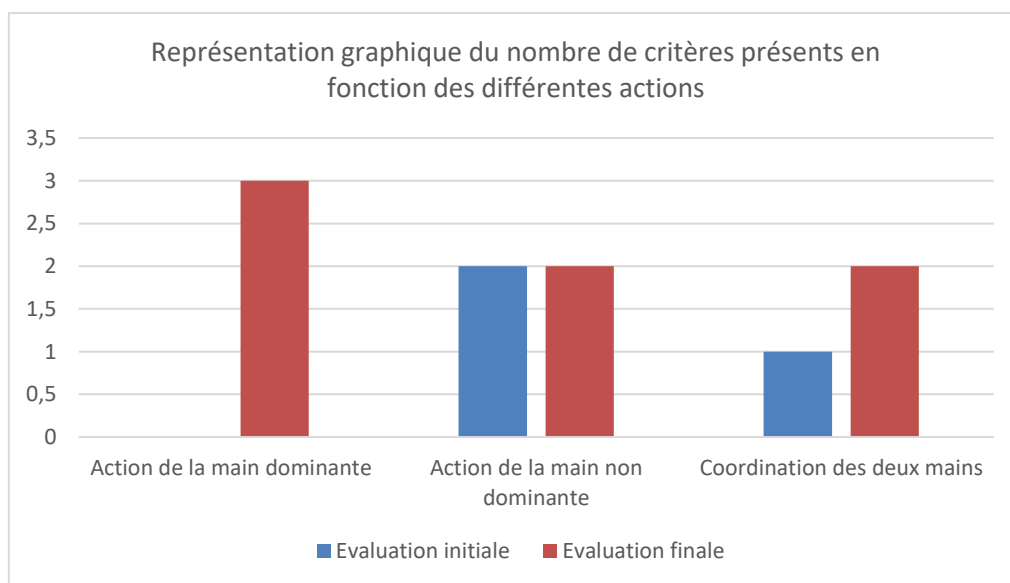
Lors de cette évaluation, Sophie a pu se mettre plus rapidement au travail que lors de l'évaluation initiale. Il lui a juste été rappelé qu'il fallait bien qu'elle découpe sur les traits. Toutefois, des écholalies ont encore été observées.

Sophie réussie à mettre en place les 8 critères attendus, contre 4 lors de l'évaluation initiale. En effet, cette fois, tous les doigts sont bien placés et la main n'est plus en pronation comme c'était le cas avant. Sophie sait positionner correctement sa main non dominante pour tenir la feuille, même si ce n'est pas systématique ; parfois, elle pose sa main entière sur la feuille pour la maintenir ce qui rend le découpage un peu plus compliqué.

Elle est également de plus en plus capable de déplacer cette main non dominante et de tourner la feuille au bon moment pour s'adapter à l'avancée du découpage. Tout comme lors de la première évaluation, elle place le ciseau perpendiculairement à la feuille et son regard est porté sur le découpage tout au long de l'activité.

Le temps mis pour réaliser ce même découpage est à présent de 1 minute et 11 secondes, contre 2 minutes et 47 secondes lors de l'évaluation initiale. En ce sens, des progrès ont été effectués sur les différentes prises et sur la coordination bimanuelle, permettant ainsi à Sophie d'être plus rapide.

Cliniquement, il semble qu'en terme de précision, de légers progrès soient présents ; toutefois, elle reste encore faible. Il serait donc intéressant par la suite de travailler sur ce point ; en diminuant l'épaisseur du trait à suivre par exemple, tout en apportant une aide qui s'estompera au fur et à mesure comme pour les autres critères d'apprentissage.



## **2) Attraper à deux mains et pratique aléatoire**

### **a) Evaluation initiale**

Lors de cette première évaluation, Sophie se montre coopérante face à la demande qui lui est faite.

Que ce soit pour attraper par le bas ou par le haut, Sophie adopte les mêmes gestes et postures. Elle tend les bras, paumes de mains tournées vers le haut, lorsqu'elle repère qu'elle va devoir attraper le ballon ; puis elle les fléchit à l'arrivée du ballon.



Ce dernier est alors boqué entre ses bras et son torse. Les mains ne sont donc pas utilisées pour la prise du ballon.

Ainsi, tous les critères remplis n'appartiennent qu'au stade initial alors qu'un enfant de 6 ans est normalement censé se situer à un stade mature. La seule exception concerne la direction du regard, puisque Sophie ne présente aucune réaction d'évitement et suit des yeux la trajectoire du ballon (stade mature).

4 essais sur 5 sont tout de même réussis quand il faut attraper par le bas ; mais quand il faut attraper par le haut, Sophie est plus en difficulté car elle ne s'adapte pas au changement : aucun essai n'est alors réussi.

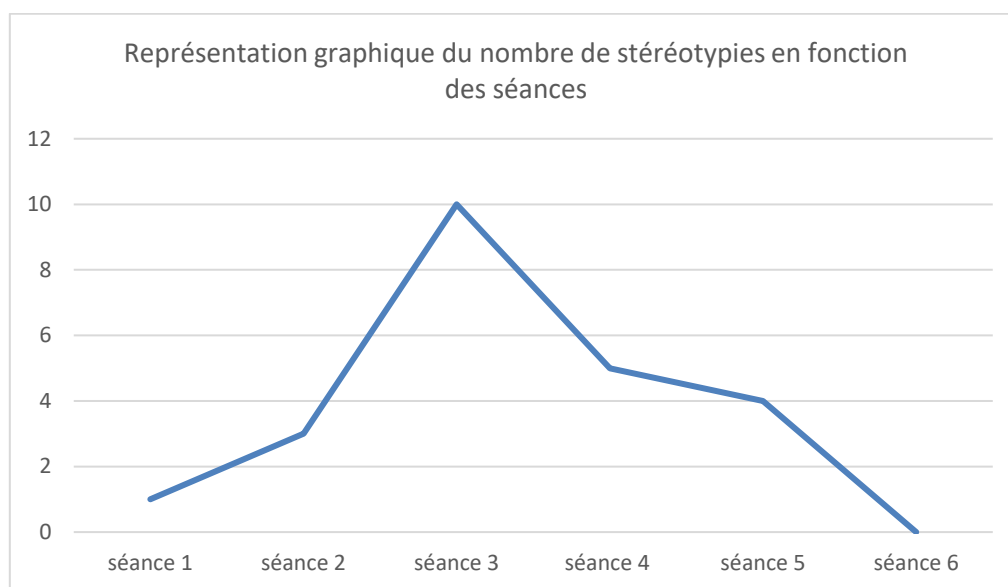
### **b) Séances d'apprentissage**

**Observation des troubles du comportement :** Lors des 5 premières séances, aucun trouble du comportement n'a eu lieu. Celui-ci n'est apparu que lors de la dernière séance d'apprentissage. En effet, Sophie a échoué au premier essai où elle devait attraper une balle de tennis. Suite à cela, elle s'est mise par terre et a commencé à crier ; l'économie de jetons lui a alors été présentée afin de lui rappeler pour quoi elle travaillait, et il lui a été précisé qu'elle devait continuer à attraper la balle pour pouvoir obtenir ce qu'elle avait choisi précédemment. Il lui a aussi été demandé de se remettre debout (aide verbale à plusieurs reprises). Cette technique n'a pas permis de stopper la crise puisqu'elle s'est relevée mais dès qu'il a fallu attraper la balle, elle s'est remise à crier et à se jeter par terre. Ainsi, il a été nécessaire de la guider physiquement vers le bureau afin de la remettre sur une tâche simple qu'elle maîtrise. Mais même avec cela, Sophie n'a pas réussi à se calmer, les cris ont continués, auxquels se sont ajoutés des pleurs et des gestes hétéro-agressifs (morsure, jet d'objets à travers la pièce). C'est finalement grâce au retrait d'attention portée sur Sophie que la petite fille a pu s'apaiser seule de son côté. Une guidance physique lui a ensuite permis d'attraper au moins une fois la balle comme cela lui avait été demandé en début de séance.

**Observation des stéréotypies :** Lors des 6 séances d'apprentissage, des stéréotypies motrices ont été retrouvées. Il s'agissait de flapping ou d'applaudissement accompagnés de petits cris ou de rires.

Ces comportements inadaptés semblent apparaître lors des moments de flottements (lorsque je vais chercher le ballon pour lui relancer par exemple) ou lorsqu'elle est contente, quand on la félicite.

Leur nombre est croissant entre la première et la troisième séances, puis il diminue légèrement pour les quatrième et cinquième séances. Ces stéréotypies n'ont pas pu être observées lors de la dernière séance, un trouble du comportement s'étant manifesté à ce moment-là.



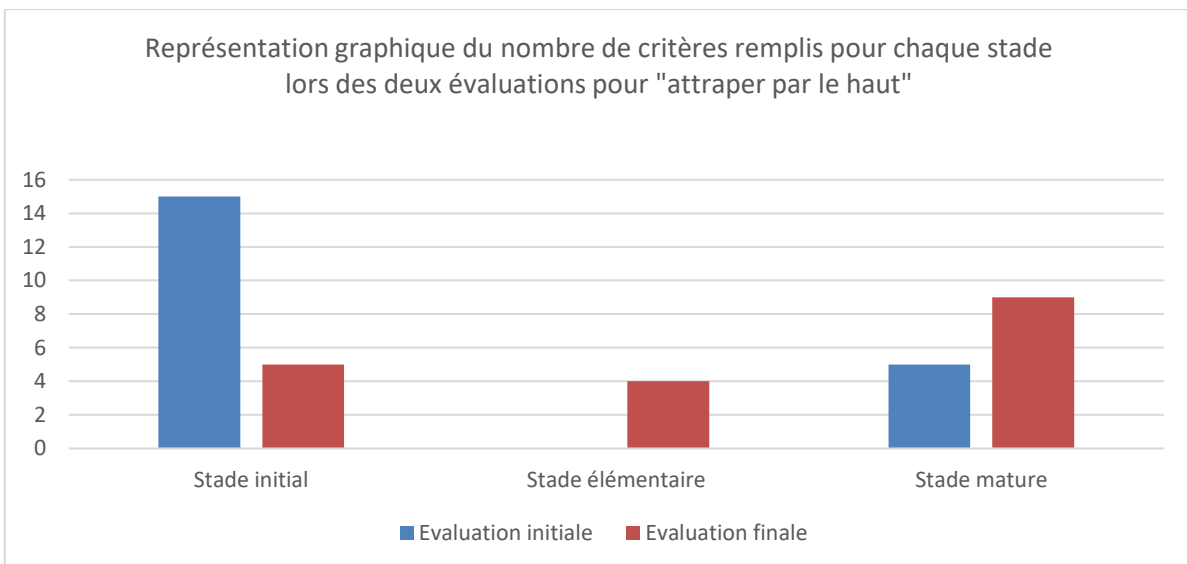
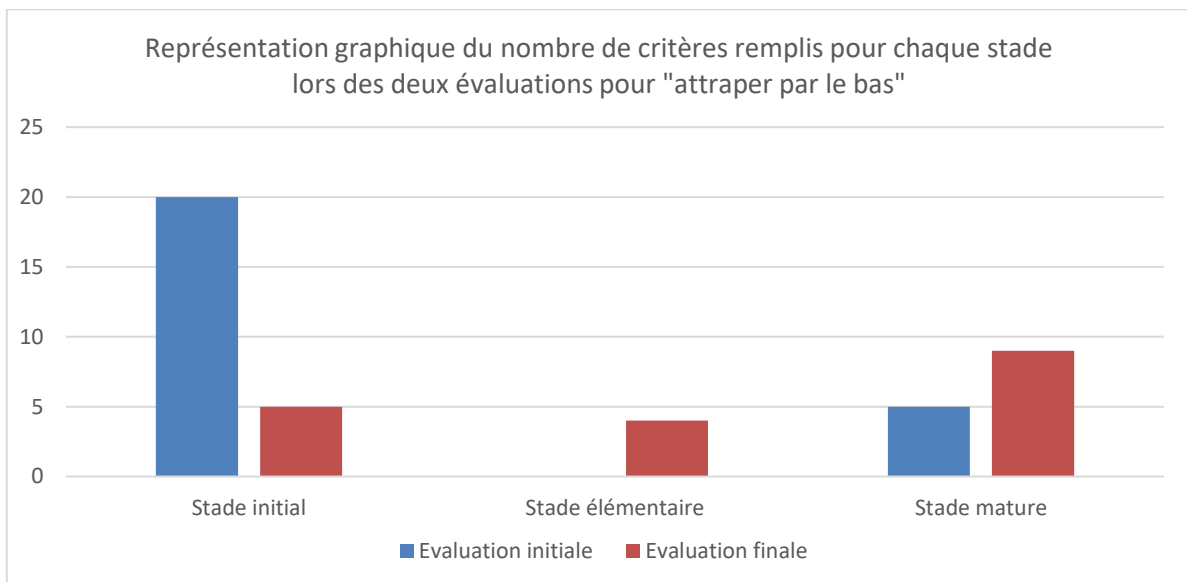
### **c) Evaluation finale**

Lors de cette évaluation, 4 essais sur 5 sont réussis quand il faut attraper par le bas, ce qui ne diffère pas de l'évaluation initiale ; mais pour l'attraper par le haut, 2 sont réussis contre 0 précédemment.

Des différences dans les gestes et les postures de Sophie ont pu être observées. En effet, certains critères remplis appartiennent maintenant aux stades élémentaire et mature, que ce soit lorsqu'elle attrape par le bas ou par le haut. Les critères remplis sont variables entre les essais, ce qui implique que Sophie peut mettre en place de nouvelles coordinations mais de manière non systématisée. Lors de cette évaluation, Sophie prépare moins l'action en tendant les bras vers l'avant, même si elle peut encore le faire. Par contre, ses mains sont maintenant beaucoup plus en opposition, avec le pouce en l'air ; et elle se sert plus de ses mains pour attraper le ballon, même si cela reste encore parfois difficile. Elle mobilise également plus ses mains pour absorber la force de la balle.

A présent, ses mains s'adaptent au vol de la balle, surtout lorsqu'il faut attraper par le haut. Et son regard est toujours porté sur la trajectoire que suit le ballon.

Toutefois, Sophie n'est pas encore en mesure de se déplacer pour s'adapter à la trajectoire de la balle, elle se retrouve donc en difficulté lorsque celle-ci arrive trop en haut ou trop sur le côté.



Sur ces deux graphiques, on note bien qu'entre l'évaluation initiale et l'évaluation finale, le nombre de critères appartenant au stade initial diminue, et que ceux des stades élémentaire et mature sont croissants.

## DISCUSSION

---

Les résultats montrent que Sophie a pu faire des progrès moteurs quel que soit le type de pratique utilisé. Il semble donc que son manque de flexibilité vienne impacter son apprentissage moteur indirectement, à travers des troubles du comportement qui apparaissent de manière aléatoire. Toutefois, ces derniers ne semblent pas provoqués par des changements intervenant directement dans l'apprentissage, mais par des changements extérieurs à cet apprentissage, environnementaux (informations prises dans l'environnement et repères fixés). C'est pourquoi seulement un seul trouble du comportement a pu être observé, lors de la dernière séance d'apprentissage, alors que de nombreux changements avaient déjà été introduits auparavant à travers la pratique aléatoire. Néanmoins, il reste difficile d'anticiper et de pointer précisément les changements qui vont provoquer, chez Sophie, des troubles du comportement. En effet, lors du trouble qui a pu être observé, deux changements (hormis ceux apportés par la pratique aléatoire) ont été mis en lumière :

- Premier changement : La séance éducative de Sophie, qui précède la séance de psychomotricité, n'avait pas pu avoir lieu du fait de l'absence de son éducatrice. Sophie est donc arrivée au SESSAD au moment de la séance de psychomotricité, conduite par son père, alors qu'elle réalise les trajets en taxi d'ordinaire. L'emploi du temps de sa journée a donc été nettement perturbé. Cependant, ce changement a eu lieu à plusieurs reprises et cela n'a eu aucun impact sur les séances d'apprentissage.
- Deuxième changement : Lors de cette séance, et contrairement à toutes les autres, je suis arrivée dans la salle un peu après le début de la séance, le temps d'effectuer les transmissions avec les autres professionnels. Ce détail ne semble pas avoir échappé à Sophie puisqu'elle m'a réclamé jusqu'à ce que j'arrive. De plus, lors de son trouble du comportement, elle a répété mon prénom mais de manière non adressée. Il est donc possible qu'à partir d'un moment, Sophie ait pris comme repère ma présence en séance de psychomotricité.

Malgré ces observations, il reste compliqué d'affirmer de manière certaine l'origine de ces rigidités, et donc de ces troubles du comportement. Afin de confirmer de manière plus précise la cause de ces troubles du comportement, et donc de repérer les repères pris par Sophie dans l'environnement, il serait intéressant d'apporter divers changements de façon isolée, et de consigner les réactions de Sophie dans un tableau. Ces changements ne devront pas porter sur l'apprentissage moteur directement puisque ceux-ci ne semblent pas avoir d'impact, mais sur l'environnement de Sophie (la salle, l'endroit où elle s'assoit pour telle activité, l'emploi du temps, les personnes présentes...). Ceci pourrait permettre d'anticiper et d'éviter, à terme, les troubles du comportement qui viennent alors impacter indirectement l'apprentissage moteur qu'elle est capable de mettre en place.

Toutefois, outre la capacité à supporter les changements, il est également important de donner à Sophie de meilleures compétences d'analyse et d'appréhension de l'environnement et de l'espace, afin qu'elle puisse faire des liens plus pertinents entre les différents indices pris dans le milieu.

Concernant les stéréotypies présentes chez Sophie, étant donné que ses rigidités ne semblent pas porter directement sur l'apprentissage moteur, il est difficile de faire un lien entre leur présence et l'atteinte de la flexibilité qui existe également chez Sophie. Toutefois, il est intéressant de noter que ces stéréotypies surviennent le plus souvent lorsque Sophie exprime sa joie ou lors des moments de latence ; et celles-ci disparaissent donc lorsqu'elle est occupée, notamment quand ses deux mains sont prises.

L'hypothèse de départ était qu'en apportant des changements au sein de l'apprentissage moteur à travers la pratique aléatoire, les rigidités s'assoupliraient permettant une diminution des troubles du comportement, et donc un impact moindre sur l'apprentissage moteur. Cette hypothèse ne peut pas être validée puisque les changements apportés lors des séances d'apprentissage n'ont pas été à l'origine de troubles, et que l'apprentissage moteur a été possible avec les deux pratiques (bloquée et aléatoire). Toutefois, cette étude de cas met en lumière l'existence d'une multitude d'expression à l'atteinte de la flexibilité, avec des rigidités qui sont très hétérogènes d'un enfant autiste à un autre.

Celles-ci vont donc impacter l'apprentissage moteur d'une manière différente : directement en perturbant les capacités d'anticipation et de généralisation, mais aussi indirectement à travers les troubles du comportement qu'elles provoquent. Il est donc important de repérer d'où proviennent les rigidités afin d'introduire progressivement des changements ciblés et adaptés pour contrer l'impact de l'atteinte de la flexibilité sur l'apprentissage moteur.

## CONCLUSION

---

Ce mémoire a été réalisé dans le but de comprendre l'impact de l'atteinte de la flexibilité sur l'apprentissage moteur chez les enfants TSA. Pour cela, deux types d'apprentissage ont été mis en place sur deux activités différentes : une pratique bloquée et une pratique aléatoire. Les spécificités existantes et appartenant au trouble autistique ont également été prises en compte.

Les résultats montrent que cet impact sur l'apprentissage moteur peut être différent, d'une part car l'objet des rigidités peut être multiple, d'autre part parce que l'expression de cette atteinte de la flexibilité peut se faire de manière directe ou indirecte.

Il est donc important d'analyser ces deux aspects de l'atteinte de la flexibilité dans l'autisme afin de mettre en place une action thérapeutique adaptée et efficace.

Le besoin de routines et de structuration reste très net face à l'expression de rigidités afin de poser un cadre rassurant ; mais l'apport de variations semble tout aussi important, à condition que l'introduction de ces changements soit précédée par une analyse fine des objets de rigidités, afin qu'elle s'approche le plus possible des particularités du sujet.

## BIBLIOGRAPHIE

---

**APA, D. S. M. IV-TR (2000).** Diagnostic and statistical manual of mental disorders American Psychiatric Association. Washington, DC

**APA, D. S. M. 5 (2013).** Diagnostic and statistical manual of mental disorders American Psychiatric Association. Washington, DC.

**Albaret, J.M., (1997).** Interférence contextuelle et apprentissage des habiletés motrices : étude expérimentale de l'organisation de la pratique sur l'acquisition, la rétention et le transfert d'une tâche graphomotrice, Thèse en vue de l'obtention du doctorat d'Université en psychologie cognitive et motricité, Université Paul Sabatier, Toulouse.

**Assaiante, C., & Schmitz, C. (2009).** Construction des représentations de l'action chez l'enfant : quelles atteintes dans l'autisme ? *Enfance*, 2009(01), 111-120.

**Baddeley, A. (2000).** The episodic buffer : a new component of working memory ? *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423.

**Bondy, A., & Sulzer-Azaroff, B. (2002).** *The pyramid approach to education in autism*. Pyramid Educational Products.

**Bossom, J., & Ommaya, A.K. (1968).** Visuo-motor adaptation (to prismatic transformation of retinal image) in monkeys with bilateral dorsal rhizotomy. *Brain : a journal of neurology*.

**Carpenter, S. K., Cepeda, N. J., Rohrer, D., Kang, S. H., & Pashler, H. (2012).** Using spacing to enhance diverse forms of learning: Review of recent research and implications for instruction. *Educational Psychology Review*, 24(3), 369-378.



**Degrieck, S. (2009).** Toujours pareillement...la nécessité des routines. [http://www.autismecentraal.be/docs/Bulletin\\_electronique/bulletin%20electronique%20juin%202009.pdf](http://www.autismecentraal.be/docs/Bulletin_electronique/bulletin%20electronique%20juin%202009.pdf)

**Dichter, G. S., Radonovich, K. J., Turner-Brown, L. M., Lam, K. S., Holtzclaw, T. N., & Bodfish, J. W. (2010).** Performance of children with autism spectrum disorders on the dimension-change card sort task. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(4), 448-456.

**Dionisi, J. P. (2013).** Le programme TEACCH : des principes à la pratique. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 61(4), 236-242.

**Gepner, B., & Tardif, C. (2009).** Le monde va trop vite pour l'enfant autiste. *La recherche*, 436, 56-59.

**Gillet, P. (2013b).** L'autisme : un développement cognitif particulier. In Perrin, J., & Maffre, T. (2013). *Autisme et psychomotricité*. Boeck Solal.

**Gillet, P. (2013a).** *Neuropsychologie de l'autisme chez l'enfant*. De Boeck-Solal.

**HAS (2012).** Autisme et autres troubles envahissants du développement : interventions éducatives et thérapeutiques coordonnées chez l'enfant et l'adolescent. Paris : Haute Autorité de Santé.

**Heaton et al. (1993).** Dans Gillet, P. (2013). *Neuropsychologie de l'autisme chez l'enfant*. De Boeck-Solal.

**Kissine, M. (2012).** Pragmatics, cognitive flexibility and autism spectrum disorders. *Mind & language*, 27(1), 1-28.

**Leaf, R. B., & McEachin, J. (2006).** *Autisme et ABA : une pédagogie du progrès*. Pearson education.

**Lewis, M. H., & Baumeister, A. A. (1982).** Examining the relationship between executive functions and restricted, repetitive symptoms of autistic disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 35(4), 445-460.

**Memari, A. H., Ziaee, V., Shayestehfar, M., Ghanouni, P., Mansournia, M. A., & Moshayedi, P. (2013).** Cognitive flexibility impairments in children with autism spectrum disorders: links to age, gender and child outcomes. *Research in developmental disabilities*, 34(10), 3218-3225

**Miller, N., & Neuringer, A. (2000).** Reinforcing variability in adolescents with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33(2), 151-165.

**Miquel-Grenier, E. (2013).** Psychomotricité et Education structurée. In Perrin, J., & Maffre, T. (2013). *Autisme et psychomotricité*. Boeck Solal.

**Mottron, L. (2004).** *L'autisme, une autre intelligence : diagnostic, cognition et support des personnes autistes sans déficience intellectuelle*. Editions Mardaga.

**Nesensohn, J., Aubert, E., & Pourre, F. (2006).** Apprentissages perceptivo-moteurs et généralisation chez des enfants en hôpital de jour. *Entretiens de Psychomotricité 2006*, 82-89.

**Organisation mondiale de la santé (1993).** Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes : CIM-10. Organisation mondiale de la santé

**Paoletti, R. (2009).** Education et motricité : L'enfant de 2 à 8 ans. Bruxelles : De Boeck Université

**Perrin, J. (2013).** Le développement moteur dans les TSA. In Perrin, J., & Maffre, T. (2013). *Autisme et psychomotricité*. Boeck Solal.

**Perrin, J., & Maffre, T. (2013).** *Autisme et psychomotricité*. Boeck Solal.

**Perruchet, P. (1987).** Pourquoi apprend-on mieux quand les répétitions sont espacées ? Une évaluation des réponses contemporaines. *L'année psychologique*, 87(2), 253-272.

**Peters-Scheffer, N., Didden, R., Sigafos, J., Green, V. A., & Korzilius, H. (2013).** Behavioral flexibility in children with autism spectrum disorder and intellectual disability. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(6), 699-709.

**Plumet, M. H. (2014).** *L'autisme de l'enfant : un développement sociocognitif différent* (Vol. 1), (pp 17-18). Armand Colin.

**Robinson, S., Goddard, L., Dritschel, B., Wisley, M., & Howlin, P. (2009).** Executive functions in children with autism spectrum disorders. *Brain and cognition*, 71(3), 362-368.

**Rodriguez, N. M., & Thompson, R. H. (2015).** Behavioral variability and autism spectrum disorder. *Journal of applied behavior analysis*, 48(1), 167-187.

**Schmidt, R.A. (1993).** Apprentissage Moteur et Performance, Vigot collection Sport

**Schmitz, C., & Forssberg, H. (2005).** Atteinte de la motricité dans l'autisme de l'enfant. In : *Cerveau et développement Berthoz A et Massion J.*, 1.

**Skinner, B.F. (1957).** Dans Skinner, B. F. (1986). The evolution of verbal behavior. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*, 45(1), 115-122.

**Valeri, G., & Speranza, M. (2009).** Modèles neuropsychologiques dans l'autisme et les troubles envahissants du développement. *Développements*, (1), 34-48.

**Van Eylen, L., Boets, B., Steyaert, J., Evers, K., Wagemans, J., & Noens, I. (2011).** Cognitive flexibility in autism spectrum disorder: Explaining the inconsistencies? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(4), 1390-1401.

**Zelazo, P. D. (2006).** The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *NATURE PROTOCOLS-ELECTRONIC EDITION-*, 1(1), 297.

# ANNEXES

---

## Critères diagnostiques du DSM-5 concernant le trouble du spectre autistique

**A- Déficits persistants dans la communication sociale et les interactions sociales dans de multiples contextes, comme en témoigne ce qui suit, actuellement ou précédemment (les exemples sont illustratifs et non exhaustifs) :**

1. Déficits de la réciprocité socio-émotionnelle, allant, par exemple, de l'approche sociale anormale et l'incapacité d'échanger dans une conversation ; au partage réduit d'intérêts, d'émotions, ou d'affect ; à l'échec d'engager ou de répondre à des interactions sociales.
2. Déficits dans les comportements de communication non verbaux utilisés pour l'interaction sociale, allant, par exemple, de la communication verbale et non verbale mal intégrée ; à des anomalies dans le contact visuel et le langage du corps ou des déficits dans la compréhension et l'utilisation de gestes : à un manque total d'expressions faciales et de communication non verbale.
3. Déficits dans le développement, le maintien et la compréhension des relations, allant, par exemple, de difficultés à adapter le comportement en fonction de divers contextes sociaux ; à des difficultés à partager les jeux imaginatifs ou à se faire des amis ; à l'absence d'intérêt pour les pairs.

**B- Modes restreints, répétitifs de comportements, d'intérêts ou d'activités, comme en témoigne au moins deux des éléments suivants, actuellement ou précédemment (les exemples sont illustratifs et non exhaustifs) :**

1. Mouvements moteurs, utilisation d'objets, ou parole stéréotypés ou répétitifs (par exemple, stéréotypies motrices simples, aligner des jouets ou retourner des objets, écholalie, phrases idiosyncrasiques (hors contexte).
2. Insistance sur l'adhésion inflexible à des habitudes ou modes ritualisés de comportement verbaux ou non verbaux (par exemple, une détresse extrême en cas de petits changements, difficultés avec les transitions, modes de

pensée rigide, rituels de salutation, besoin de prendre le même itinéraire ou de manger la même nourriture tous les jours).

3. Intérêts très restreints et circonscrits qui sont anormaux dans leur intensité ou leur orientation (par exemple, un fort attachement à des objets inhabituels, des intérêts excessivement circonscrits ou poursuivis avec une persévération excessive).
4. Hyper- ou hyporéactivité à des inputs sensoriels ou niveau intérêt inhabituel pour les aspects sensoriels de l'environnement (par exemple, indifférence apparente à la douleur/température, réaction négative à des sons ou des textures spécifiques, sentir ou toucher des objets excessivement, fascination visuelle pour des lumières ou mouvement).

*La sévérité est spécifiée sur la base des déficits dans ces deux catégories A et B.*

**C- Les symptômes doivent être présents dans la période de développement précoce (mais peuvent ne devenir pleinement manifestes qu'après que les exigences sociales dépassent les capacités limitées, ou peuvent être masqués par des stratégies apprises plus tard dans la vie).**

**D- Les symptômes causent une altération cliniquement significative du fonctionnement actuel dans les domaines sociaux, scolaires ou professionnels, ou d'autres domaines importants.**

**E- Ces perturbations ne sont pas mieux expliquées par la déficience intellectuelle (trouble de développement intellectuel) ou un retard global de développement. La déficience intellectuelle et le trouble du spectre de l'autisme surviennent fréquemment ensemble ; pour poser les deux diagnostics de trouble du spectre de l'autisme et de déficience intellectuelle, la communication sociale devrait être inférieure à celle prévue pour le niveau de développement général.**

## Grilles d'évaluation

### Attraper un ballon à deux mains « en bas »

		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5
<b>Mouvements de l'ensemble du corps</b>	Réaction d'évitement					
	Mouvements du corps limités jusqu'au contact					
	Utilisation du tronc pour bloquer la balle					
<b>Mouvements des bras</b>	Bras tendus devant le corps					
	Coudes sur le côté, bras fléchis à 90°					
	L'enfant bloque la balle avec les bras					
	Bras relâchés sur le côté ou en avant du corps, et absorbent le force de la balle					
	Bras s'adaptent au vol de la balle					
<b>Mouvements des mains</b>	Paume de main tournée vers le haut					
	Mains non utilisées pour la prise, les doigts sont tendus					

	Mains en opposition, pouces en l'air					
	Au contact, l'enfant essaie de serrer la balle d'une façon non synchronisée					
	Pouces en opposition par rapport aux doigts					
	Mains saisissent la balle au bon moment de manière synchronisée ; les doigts l'agrippent efficacement					
<b>Regard</b>	Réaction d'évitement limitée à une fermeture des yeux au moment du contact					
	Absence de réaction : les yeux suivent la trajectoire de la balle					

00 = stade initial   
00 = stade élémentaire   
00 = stade mature



## Attraper un ballon à deux mains « en haut »

		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5
<b>Mouvements de l'ensemble du corps</b>	Réaction d'évitement					
	Mouvements du corps limités jusqu'au contact					
	Utilisation du tronc pour bloquer la balle					
<b>Mouvements des bras</b>	Bras tendus devant le corps					
	Coudes sur le côté, bras fléchis à 90°					
	L'enfant bloque la balle avec les bras					
	Bras relâchés sur le côté ou en avant du corps, et absorbent le force de la balle					
	Bras s'adaptent au vol de la balle					
<b>Mouvements des mains</b>	Paume de main tournée vers le haut					
	Mains non utilisées pour la prise, les doigts sont tendus					
	Mains en opposition, pouces en l'air					
	Au contact, l'enfant essaie					

	de serrer la balle d'une façon non synchronisée					
	Pouces en opposition par rapport aux doigts					
	Mains saisissent la balle au bon moment de manière synchronisée ; les doigts l'agrippent efficacement					
<b>Regard</b>	Réaction d'évitement limitée à une fermeture des yeux au moment du contact					
	Absence de réaction : les yeux suivent la trajectoire de la balle					

= stade initial    
 = stade élémentaire    
 = stade mature

## Grilles d'observation

### Observation des troubles du comportement

Quand ?	Action demandée	Trouble du comportement		Extinction du comportement problème			
		Présence	Absence	Disparition spontanée	Aide verbale	Aide gestuelle (pointage)	Aide physique
Séance 1							
Séance 2							
Séance 3							
Séance 4							
Séance 5							
Séance 6							

### Observation des stéréotypies

Quand ?	Action demandée	Stéréotypies		Rapport nombre stéréotypies/nombre d'essais (ou durée activité)
		Présence	Absence	
Séance 1				
Séance 2				
Séance 3				
Séance 4				
Séance 5				
Séance 6				

## Observation des aides apportées lors de l'activité de découpage

Ce qui doit être mis en place		Aide Physique	Aide verbale	Aide gestuelle (pointage)	Imitation
Action de la main dominante	Pouce vers le ciel, dans le trou supérieur du ciseau				
	Majeur dans le trou inférieur du ciseau				
	Index qui vient soutenir le ciseau ou qui se place dans le trou inférieur du ciseau				
Action de la main non dominante	Pouce positionné sur l'avant de la feuille				
	Autres doigts placés sur l'envers de la feuille				
Coordination des deux mains	Capacité à déplacer la main non dominante sur la feuille en fonction de l'avancée du découpage				
	Ciseau placé perpendiculairement à la feuille				
Regard porté sur la trajectoire à suivre pour le découpage					

## **Résumé :**

L'atteinte de la flexibilité dans l'autisme est un aspect qui reste encore peu étudié ; pourtant la présence de rigidités chez les personnes autistes est largement observée. Il est proposé dans ce mémoire d'étudier l'impact de l'atteinte de la flexibilité sur l'apprentissage moteur chez les enfants présentant un Trouble du Spectre Autistique (TSA). Pour cela, deux méthodes d'apprentissage opposées ont été mises en place, tout en tenant compte des particularités autistiques : d'une part, une pratique bloquée où chaque étape de l'apprentissage est répétée plusieurs fois avant de passer à l'étape supérieure ; d'autre part, une pratique aléatoire où les conditions d'apprentissage changent aléatoirement à chaque fois.

A travers le cas de Sophie, nous avons pu mettre en avant que l'atteinte de la flexibilité dans l'autisme peut impacter l'apprentissage moteur de deux façons :

- Directement, en modifiant les capacités d'anticipation et de généralisation
- Mais aussi indirectement, à travers l'apparition de troubles du comportement

Mots clés : Trouble du Spectre Autistique, atteinte de la flexibilité, apprentissage moteur, pratique bloquée, pratique aléatoire

---

## **Abstract :**

Even if problems with rigidity among people with autism spectrum disorder (ASD) are acknowledged, affected flexibility in autism remains a poorly researched and little understood subject. This paper put forward the study of the consequences of flexibility's troubles on motor learning for children with ASD. Two opposed methods have been put in practice taking into account the specific autistic disturbances: the first one is based on a blocked practice where each learning step is repeated many time before getting one step further; the second one involves a random practice with learning condition randomly modified every time.

Through the case of Sophie we managed to show that affected flexibility in autism might affect motor learning in two ways :

- Directly, by modifying the anticipation and generalization skills
- Indirectly, through the emergence of behavioural disorders

Key words : Autism Spectrum Disorder, affected flexibility, motor learning, blocked practice, random practice