

UNIVERSITE PAUL SABATIER – TOULOUSE III

Faculté de médecine - Toulouse Rangueil

INSTITUT DE FORMATION EN PSYCHOMOTRICITE

Adaptation de la Préhension chez l'enfant porteur de trisomie 21

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

SOMMAIRE

INTRODUCTION

PARTIE THEORIQUE

1. Motricité manuelle	7
1.1. Les fonctions de la main.....	7
1.1.1. La main, organe d'information.....	7
1.1.2. La main organe d'exécution.....	8
1.2. Définitions.....	8
1.3. Les étapes de la préhension.....	9
1.3.1. L'approche.....	10
1.3.2. La prise.....	11
1.3.3. L'ajustement.....	14
1.3.4. Le transport.....	14
1.3.5. La restitution.....	15
2. Particularités du sujet porteur de trisomie	15
2.1. Particularités anatomiques.....	15
2.1.1. La main.....	15
2.1.1.1. Aspect.....	15
2.1.1.2. Revêtement cutané et sensibilité.....	16
2.1.1.3. Lignes de la main.....	17
2.1.1.4. Arches et rayons.....	18
2.1.2. Mobilité du poignet.....	19
2.1.3. Hyperlaxité et Hypotonie.....	19
2.2. Problèmes cognitifs.....	21
2.2.1. Particularités cérébrales.....	21
2.2.2. Déficience intellectuelle.....	22
2.2.3. Perception.....	22
2.2.3.1. Haptique.....	23
2.2.3.2. Visuel.....	23
2.2.3.3. Transferts intermodaux.....	24
2.2.4. Couplage perception-action.....	25

2.2.5.	Mémoire	25
2.2.6.	Attention	26
2.3.	Coordinations oculo-manuelles	26
2.4.	Latéralité hémisphérique et main préférée	27
2.5.	Adaptation posturale	27
3.	Motricité manuelle du sujet porteur de trisomie 21	29
3.1.	Caractéristiques du développement moteur général	29
3.2.	Manipulation et exploration	30
3.3.	Préhension.....	31
3.3.1.	Approche.....	31
3.3.2.	Prise.....	31
3.3.3.	Ajustement.....	34
3.3.4.	Transport.....	35
3.3.5.	Restitution	35
3.4.	Déliement digital	36
4.	Conclusion	37

PARTIE PRATIQUE

1.	Ma démarche	38
2.	Description du test	40
2.1.	Le matériel	40
2.2.	La tâche.....	40
2.3.	La passation	42
2.4.	Procédure d'analyse des résultats.....	43
2.5.	Hypothèses.....	44
3.	Présentation du M-ABC	45
4.	Anaïs	46
4.1.	Présentation.....	46
4.2.	Bilan initial.....	47
4.2.1.	Le test du M-ABC	47
4.2.2.	L'évaluation de la prise	49
4.3.	Prise en charge.....	53
4.4.	Le bilan final.....	55
4.4.1.	Le test du M-ABC	55

4.4.2.	L'évaluation de la prise	58
4.5.	Conclusion	61
5.	Mattéo	61
5.1.	Présentation.....	61
5.2.	Bilan initial.....	63
5.2.1.	Test du M-ABC.....	63
5.2.2.	L'évaluation de la prise	64
5.2.3.	Hypothèses de travail.....	66
5.3.	La prise en charge.....	67
5.4.	Le bilan final.....	69
5.4.1.	Le test du M-ABC	69
5.4.2.	L'évaluation de la prise	72
5.5.	Conclusion	74
6.	Arnaud	74
6.1.	Présentation.....	74
6.2.	Bilan initial.....	76
6.2.1.	Test du M-ABC.....	76
6.2.2.	L'évaluation de la prise	77
6.2.3.	Pistes de travail.....	80
6.3.	La prise en charge.....	80
6.4.	Le bilan final.....	83
6.4.1.	Le test du M-ABC	83
6.4.2.	L'évaluation de la prise	85
6.5.	Conclusion	87

DISCUSSION CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

INTRODUCTION

J'ai choisi d'effectuer mon stage de troisième année dans un SESSAD spécialisé dans l'accueil des enfants porteurs de trisomie 21 et de leur famille. C'est donc bien naturellement que cette population s'est imposée comme sujet de mon étude et de mon mémoire.

La trisomie 21 est une anomalie du caryotype mise en évidence par Lejeune, Gautier et Turpin en 1959, mais dont les premières descriptions datent du début du XIX^{ème} siècle. C'est une pathologie génétique assez répandue (une naissance sur 600) qui se caractérise par la présence d'un troisième chromosome 21. Cette anomalie peut être favorisée par des facteurs héréditaires ou externes. Elle peut résulter des trois mécanismes différents : un problème lors de la méiose d'un gamète parental entraînant une trisomie libre, une anomalie de division des premières cellules entraînant une trisomie en mosaïque ou une translocation d'une partie du chromosome 21. Cette pathologie entraîne de nombreuses anomalies sur différents plans. Une prise en charge précoce et multidisciplinaire permet d'aborder les domaines touchés et de développer au mieux les capacités du sujet.

Dans un premier temps je me suis placée en observatrice afin de me rendre compte du type de travail entrepris avec les enfants, du déroulement de la séance et de la manière dont les exercices sont exposés aux enfants. Ce temps d'observation a aussi été utilisé comme un temps d'adaptation, pour moi-même et pour les enfants, afin de s'habituer les uns aux autres, de mieux se connaître et d'entrer en communication. Après cette étape nécessaire, j'ai ensuite été amenée à mettre en place des exercices au cours des séances. Toutefois, il m'a été difficile de m'immiscer dans la relation de duelle bien établie entre l'enfant et la psychomotricienne.

En observant les enfants d'une manière collective et avec le recul, je me suis rendue compte qu'ils avaient tous des difficultés de motricité manuelle, mais que celles-ci ne se manifestaient pas systématiquement de manière identique, la ou les causes étant peut-être différentes. Je me suis donc documentée sur la trisomie 21 afin de savoir si ce trouble était caractéristique de leur syndrome et quelles pouvaient être leurs autres difficultés. Puis je me suis demandée en quoi consistait réellement la motricité manuelle et quels étaient les différents facteurs qui pouvaient entrer en jeu dans son contrôle. Grâce à ces recherches documentaires, j'ai réussi à préciser le sujet que je voulais aborder, et j'ai fait évoluer mon thème de recherche d'un travail sur la motricité manuelle en général à un travail sur la préhension en particulier. J'ai ensuite été en mesure de créer une tâche adaptée à cette

population afin d'évaluer ce domaine, démettre des hypothèses explicatives aux difficultés rencontrées et de les vérifier, afin d'adapter au mieux une prise en charge.

Dans la première partie de ce mémoire, je mets en perspective les informations théoriques qui m'ont été utiles. Ainsi, nous ferons une approche commentée des aspects théoriques de la préhension, puis des caractéristiques du sujet porteur de trisomie 21 qui peuvent affecter sa motricité manuelle, avant de décrire les particularités de cette motricité chez ces sujets et l'impact sur leur capacité à la préhension.

Dans une seconde partie, je décris en détail ma démarche d'élaboration d'un outil d'évaluation adapté à l'analyse de la préhension et son adaptation. Enfin, nous analyserons de manière détaillée le cas de trois enfants : près une courte présentation de leurs particularités respectives, nous analyserons leur bilan initial, puis nous décrirons la prise en charge réalisée et l'évaluation de ses effets. Ceci permettra une approche critique de l'outil d'évaluation proposé, et démontrera sa pertinence dans le type de situation traitée.

PARTIE THEORIQUE

La motricité manuelle tient une place prépondérante dans la vie quotidienne dès le plus jeune âge. Elle a une influence majeure dans la capacité à réaliser des activités aussi variées que la communication, l'action sur le milieu, ou l'action sur son propre corps. Dans cette partie, nous aborderons tout d'abord la motricité manuelle en général et plus particulièrement sous l'angle de la préhension. Nous en définirons les différentes phases et amènerons quelques indications sur son développement ontogénique. Nous verrons ensuite les particularités de sujets porteurs de trisomie 21 pouvant affecter leur motricité manuelle. Nous mettrons en évidence ses particularités anatomiques affectant la main, ainsi que les particularités cognitives et les fonctions supérieures pouvant également jouer sur cette motricité. Nous traiterons également d'autres particularités affectant l'exécution du mouvement, comme les coordinations oculo-manuelles ou encore l'adaptation posturale. Dans une dernière partie, nous établirons la relation entre ces particularités et les caractéristiques de la motricité manuelle des enfants porteurs de trisomie 21.

1. Motricité manuelle

1.1. Les fonctions de la main

1.1.1. La main, organe d'information

La main toute entière est considérée comme un organe sensoriel qui se déplace vers l'objet qu'elle veut connaître et il est difficile de dissocier sensibilité et motricité. On retrouve sur cet organe particulier une richesse importante en corpuscules sensitifs, mais sa capacité de recueil d'information peut être augmentée par l'exploration manuelle de l'objet (contact, toucher digital, manipulation et palpation) constituant ainsi un relevé stéréométrique.

La reconnaissance des objets par le toucher est appelée **stéréognosie**. Cette perception peut être réalisée par différentes parties du corps mais sa discrimination est perfectionnée par l'opposition segmentaire. La stéréognosie est donc permise essentiellement par l'opposition du pouce avec les autres doigts dont découle l'évaluation du volume et de l'épaisseur, mais également par la manipulation. Mais pour cela il faut également un système de récupération d'information :

- **la sensibilité superficielle** est déterminée par des récepteurs cutanés sensibles à la pression, au contact, à la douleur (piqûre, pincement, écrasement) et à la chaleur. Elle joue un rôle d'information, de « discrimination des intensité ou des qualités » (Head, 1920) et de protection (par exemple par le retrait à la douleur).

- **la sensibilité profonde ou proprioceptive** informe sur la position du squelette (posture) et de ses muscles (appréciation du tonus) grâce à des récepteurs situés dans les tendons, les muscles et les articulations. Elle est donc utilisée dans l'acte de palpation et de manipulation.

A travers ses particularités, la main participe à l'éducation de la vue dans l'appréciation du relief et elle joue un rôle complémentaire de l'œil.

1.1.2. La main organe d'exécution

La main est également un organe d'exécution important et joue un rôle polyvalent. L'organisation de son squelette, ainsi que ses nombreux muscles, lui permettent d'exécuter un grand nombre de mouvements tels que la manipulation, le déliement digital et la préhension que l'on verra en détail plus loin.

On retrouve l'exécution des fonctions motrices dans la plupart des activités humaines, qu'elles s'exercent dans l'espace extracorporel ou sur le corps. Son rôle dans la communication est particulier : les gestes de la main ont aidé à modeler le langage. La main et la parole sont le miroir de nos émotions.

1.2. Définitions

La motricité manuelle correspond aux mouvements nécessitant l'intervention de l'extrémité distale du membre supérieur, c'est-à-dire la main, mais d'autres effecteurs peuvent également entrer en jeu. La motricité manuelle, dirigée vers un but spécifique, fait intervenir le système moteur du membre ainsi que le système d'analyse.

Il existe plusieurs classifications de la motricité manuelle :

- l'analyse factorielle de Fleishman et al (1954) propose de diviser la motricité manuelle en différents facteurs : la vitesse poignet-doigts, la dextérité digitale, la vitesse de

mouvement des bras, la dextérité manuelle, la visée, la force statique, la coordination des mains et la rapidité de mouvement des membres.

- Paoletti en 1993 propose 6 catégories d'actions manuelles : l'orientation et l'approche, la préhension, la restitution, la projection, la manipulation et le graphisme.

La préhension est la catégorie que l'on va développer plus précisément. Elle correspond à l'ensemble des fonctions mises en jeu dans le but de saisir quelque chose à l'aide des mains. Elle comporte une intention, une mécanique de la prise et une information sensorielle permanente avec une implication des coordinations oculo-manuelles pour un geste volontaire maîtrisé et adapté. Les paramètres du mouvement comme les aspects spatiaux, la direction de projection du bras, la distance, la force, la trajectoire et la vitesse, sont déterminés d'après les informations visuelles.

Selon Rabischong il existe 4 modes de préhension dans le monde animal (pince, enroulement, soutien et adhérence) mais les animaux n'en présentent généralement qu'une, seul l'homme les présente toutes. Il existe un choix et une adaptation du mode de préhension en fonction de l'objet et des conditions de la prise.

Les effecteurs de la préhension sont :

- la main : constituée de 27 os, 15 muscles extrinsèques et 11 intrinsèques. Ces structures forment 7 arches (transversale carpienne, transversale métacarpienne, 5 longitudinales) et 3 plis palmaires (palmaire supérieur, moyen et inférieur).

- le poignet, l'avant bras, le coude et l'épaule ainsi que d'autres comme la colonne vertébrale pour la rééquilibration du corps.

1.3. Les étapes de la préhension

L'acte de préhension peut se décomposer en différentes étapes de préparation, d'action et de finalisation déterminées selon les contraintes environnementales, corporelles et les caractéristiques de l'objet ainsi que le but de l'action, sa prédétermination permet d'augmenter l'efficacité du geste.

1.3.1. L'approche

L'approche consiste en l'avancée de la main vers l'objet. C'est la phase de préparation à la prise et à l'action à effectuer sur l'objet. Pour déterminer cette trajectoire, certaines informations préalables sont nécessaires sur le corps aussi bien que sur l'environnement telles que la position, la direction et la distance. Ces informations sont recueillies par le système perceptif approprié puis elles sont intégrées et traitées par le cortex prémoteur. Il y a ensuite conception du programme moteur qui est envoyé aux effecteurs pour initier l'action. Ce mouvement d'approche se compose d'une phase d'accélération puis de décélération juste avant le contact avec l'objet, auquel s'ajoute un mouvement d'ouverture de la main pour préparer à la prise.

Il existe trois modalités d'approches différentes :

- **l'approche à vue** est la plus précise car la vision fournit en temps réel les coordonnées de la direction et de la distance de l'objet cible en fonction de la position de la main dans l'espace, mais ce contrôle n'est possible que pour une seule main à la fois.

- **l'approche par tâtonnement ou tactile** se fait en l'absence de vision, les informations sont donc recueillies à l'aide du toucher en avançant de proche en proche.

- **l'approche sur ordre** fait intervenir une mémorisation préalable du geste par répétition ce qui entraîne une automatisation.

Evolution ontogénique :

- **entre 4 et 7 semaines**, il existe une prédominance des activités visio-motrices (cela montre la capacité du nourrisson à accéder à l'information visuelle). Bower en 1974, montre le déclin de l'activité de transport du bras vers l'objet avec la main qui reste fermée. Pour Von Hofsten, il existe une convergence de l'attention visuelle et tactile qui permet la mise en place d'une base au développement des coordinations oculo-manuelles.

- **à 2 mois**, l'activité visuelle est très prégnante et cela diminue l'émergence de réponses motrices. La prise d'information devient plus fine conjointement avec un développement moteur et sensoriel de la vision et le perfectionnement de l'attention.

- **à 3 mois**, on remarque la réapparition des mouvements vers les objets de manière plus volontaire et spontanée mais il reste une instabilité car il existe un manque de contrôle antigravitaire et car l'enchaînement articulaire est difficile.

- à **4-5 mois**, les erreurs n'entraînent pas d'ajustement mais l'action est recommencée depuis le début tant que le contact n'a pas été effectué. La trajectoire est déclenchée par un mouvement balistique puis passe sous contrôle visuel.

- à **9 mois**, l'ajustement de la main est anticipé grâce aux caractéristiques de l'objet directement observables.

- à **12 mois**, l'anticipation de l'ouverture de la main se fait en fonction de la taille de l'objet à saisir.

Evolution de l'approche selon Halverson

- Vue d'en haut

Mouvement de balayage ou sweeping : 23 semaines

Approche parabolique : 32 semaines

Approche directe : 8 mois

- Vue de profil

Stade de glissade ou sliding : 16 à 32 semaines

Approche définitive ou planante : 28 semaines

1.3.2. La prise

Le choix du type de prise est prédéterminé selon les propriétés et le positionnement de l'objet, la main devant ensuite s'adapter à la forme de l'objet. On peut distinguer trois phases :

- **la présentation et l'ouverture** de la main proportionnellement au volume de la cible mais toujours supérieure à la taille de l'objet afin d'assurer une bonne préhension. L'ouverture peut anticiper sur son utilisation.

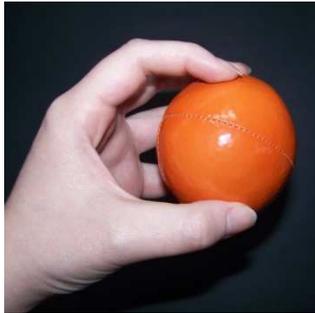
- **la fermeture des doigts** afin de saisir l'objet. Cette fermeture se fait de différentes manières qui peuvent se diviser en prise de force ou en prise de précision. Le choix du type de prise dépend plus du but de l'action à réaliser avec l'objet que des caractéristiques propres de l'objet.

- **la régulation de la force de la prise** doit s'adapter au poids de l'objet, à sa fragilité, à sa surface (plus ou moins glissante), à son utilisation ainsi qu'au type de prise choisie (de force et de précision). Pour cela, l'individu a besoin d'informations sensorielles précises et continues.

Types de prises

On peut diviser les types de prises en prise de force et en prise de précision.

Les prises de force utilisent les doigts en opposition avec le pouce. Mais ce dernier n'est pas forcément indispensable : il peut simplement servir de butoir qui résiste à la pression des autres doigts pour maintenir l'objet contre la paume. On retrouve dans cette catégorie :



- la **prise sphérique** pour la saisie d'objet de forme ronde. Elle creuse la paume et peut être palmaire lorsque l'objet est en contact avec la pulpe des doigts, ou palmaire lorsqu'il est en contact avec la paume. Les doigts sont plus ou moins écartés selon le diamètre de l'objet.



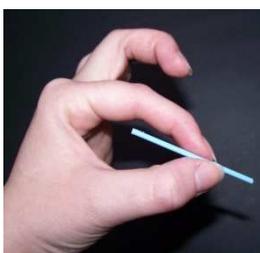
- la **prise cylindrique** sert, comme son nom l'indique, pour les objets plus ou moins cylindriques. Elle peut être palmaire ou pulpaire, l'écart entre le pouce et les autres doigts s'adaptant en fonction du diamètre de l'objet.



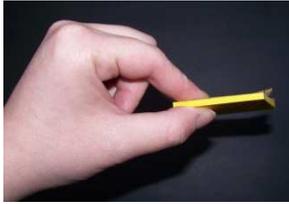
- la **prise digito-palmaire** est utilisée pour la prise d'outil. Elle n'utilise pas le pouce : les 4 autres doigts entourent l'objet et le maintiennent contre la paume.

NB : les prises sphériques et cylindriques palmaires peuvent également être appelées prises à pleine main.

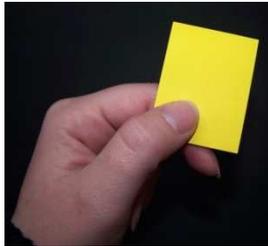
En ce qui concerne les prises de précision, le pouce est indispensable car il apporte la stabilité et le contrôle de la direction. On retrouve dans cette catégorie :



- la **prise terminale** qui se fait entre l'opposition du pouce et d'un autre doigt, l'objet étant tenue par les extrémités distales (utilisée par exemple pour la tenue d'une aiguille).



- la **prise sub-terminale** se différencie de la prise terminale par la tenue un peu plus pulpaire de l'objet.



- la **prise sub-termino-latérale** permet de tenir un objet entre la pulpe du pouce et la surface latérale d'un autre doigt (utilisé par exemple pour tenir une feuille).



- la **prise dans l'axe de la gouttière palmaire** utilise les doigts refermés sur l'objet sauf l'index qui est en extension et appuie sur l'objet (utilisé par exemple pour la tenue d'un couteau).



- la **prise interdigitale** est la seule prise de précision à ne pas utiliser le pouce : l'objet est tenu entre les faces latérales de deux doigts (utilisé par exemple pour tenir une cigarette).

Evolution ontogénique

La prise est au début sous le contrôle des réflexes puis elle devient volontaire et de plus en plus contrôlée :

- **à la naissance**, on observe un grasping (réflexe archaïque d'agrippement) ainsi qu'une réponse possible d'évitement ou d'orientation de la main en pronation et supination. Ces réflexes sont des précurseurs de la préhension.

- **à 2-4 mois**, la préhension se fait au contact par réaction tactilo-motrice.

- **à 4-7 mois**, le bébé se sert de sa main en râteau pour ramener les objets vers lui puis il utilise une prise cubito-palmaire qui consiste à ramener l'objet dans sa paume avec l'auriculaire.

- **à 8 mois**, l'objet est immobilisé entre les doigts et la paume sans intervention du pouce, puis la prise radio-palmaire se met en place avec intervention du pouce.

- à **9 mois**, l'objet est maintenu en pince inférieure (avec l'auriculaire et le pouce) et supérieure (la base du pouce et l'index).

- à **11 mois**, la prise radio-digitale apparaît (pouce et index) et s'affine.

- à **12 mois**, stade mature.

- à **14 mois**, l'enfant utilise une cuillère et peut faire une tour de 2 cubes.

- à **18 mois**, l'enfant peut réaliser une tour de 4 cubes.

1.3.3. L'ajustement

L'ajustement se retrouve dès 4 mois. Il correspond à une modulation de la forme de la main et de sa position sur l'objet au moment du contact ou juste après. On peut l'assimiler à une correction ou à une amélioration de la prise anticipée qui peut être ainsi affinée ou révisée. Cette phase peut être très rapide voire quasiment inexistante, ou encore mêlée à la phase de prise. Elle met en jeu la vue ainsi que le système tactilo-kinesthésique.

Evolution ontogénique

- à **18 à 24 mois**, on observe des translations et des rotations simples, la force de saisie évolue avec une diminution du tonus comme adaptation.

- à **3 ans**, des mouvements rotatoires sont élaborés avec un déliement digital.

- **entre 3 et 6 ans**, les mouvements intrinsèques de la main augmentent.

- à **5 ans**, la rotation de petit objet dans la main est acquise.

1.3.4. Le transport

Cette phase est essentiellement constituée par l'ajustement du tonus dans le membre supérieur afin de maintenir une prise efficace selon les caractéristiques de l'objet, la durée du transport et le lieu de dépôt. Le transport est rendu plus difficile si la phase d'ajustement n'a pas correctement eu lieu. Les actes de transport peuvent se faire de l'espace extérieur vers l'espace du corps et réciproquement.

1.3.5. La restitution

La restitution correspond au relâchement de l'objet ; pour cela il y a diminution du tonus et ouverture de la main par le nerf radial. L'objet peut être déposé en équilibre sur une surface précise ou tout simplement lâché. On observe une restitution volontaire vers 11-12 mois.

2. Particularités du sujet porteur de trisomie pouvant affecter sa motricité manuelle

La trisomie 21 entraîne de nombreuses anomalies. Nous en développerons certaines, tout en ayant à l'esprit que les phénotypes comportementaux ne sont que probabilistes. En effet, les groupes porteurs d'un certain syndrome sont plus susceptibles de présenter une ou plusieurs "caractéristiques" que les autres, mais tous les enfants porteurs d'un syndrome n'en développent pas toutes ses caractéristiques. De plus, certains symptômes sont partagés entre divers syndromes et pathologies génétiques, ils ne sont pas pathognomoniques.

2.1. Particularités anatomiques

2.1.1. La main

A la naissance, la main de l'enfant porteur de trisomie comporte 23 os contre 27 normalement. Même s'ils se développent par la suite, certains de ces os demeureront plus petits que la normale.

En plus de cette caractéristique, l'ossification de ces enfants se fait plus tardivement, de manière irrégulière et la calcification reste déficiente. A 15 ans, la majorité des individus porteurs de trisomie ont développé la totalité des os carpiens (du poignet) et leur croissance s'est arrêtée.

2.1.1.1. Aspect

Le développement des os de la main donnent un aspect particulier aux mains. Elles sont petites (10 à 30 % plus courtes), trapues, avec des doigts courts, surtout le pouce et l'auriculaire car la phalange distale de tous les doigts ainsi que toutes les phalanges du pouce sont courtes et hypoplasiques. Le pouce est souvent implanté plus bas que la

normale, ce qui augmente l'impression de petitesse. Le cinquième doigt quant à lui, présente un raccourcissement de la seconde phalange (brachymésophalangie) voire une absence totale de seconde phalange ce qui entraîne une clinodactylie (voir figure 1 et 2) : l'auriculaire est incurvé vers l'intérieur (sa concavité regarde l'annulaire).

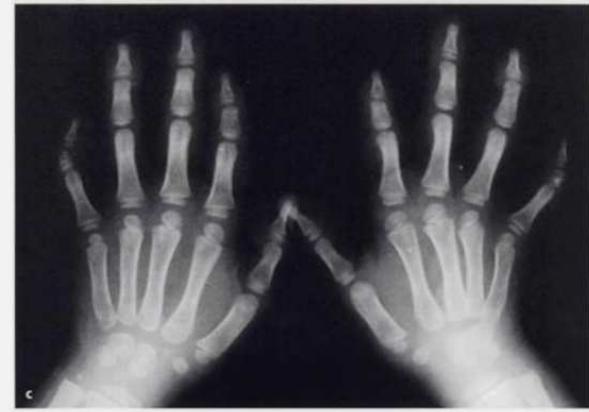


Figure 1 : mains d'un enfant porteur de trisomie âgé de 6 ans



Figure 2 : main d'un enfant sans particularités physiques âgé de 8 ans

Une étude a montré qu'il existait une corrélation positive entre la taille de la main et la force pouvant être déployée. Ainsi la profondeur de la paume serait une valeur prédictive de la force de pincement latéral et de la force de préhension. Comme les individus porteurs de trisomie ont une main et des doigts plus courts, il faut s'attendre à ce que la force maximale pouvant être déployée soit plus faible que la moyenne.

2.1.1.2. Revêtement cutané et sensibilité

La peau des sujets porteurs de trisomie est décrite comme rugueuse, épaisse et sèche, ce qui peut atténuer les sensations car le stimulus rencontre davantage de résistance avant d'arriver à l'effecteur et perd donc de son intensité. Leur peau est également fragile et sensible aux agressions extérieures comme le froid.

Le développement du système nerveux est plus lent chez ces enfants, ce qui pourrait expliquer qu'ils explorent beaucoup plus longtemps avec la bouche au lieu de passer à l'exploration manuelle. Mais il y a également un défaut d'exploration buccale, celle-ci pouvant apparaître également à des moments où dans le développement elle doit normalement disparaître au profit de l'exploration manuelle. Ce manque de stimulation tactile

renforce le retard de développement des récepteurs. Pour Clausen (1968), il existe un déficit des fonctions sensorielles tactiles affectant leur capacité de reconnaissance par le toucher.

2.1.1.3. Lignes de la main

On peut observer plusieurs lignes marquant les zones de plis cutanés lors des différents mouvements manuels, les principales sont la ligne d'opposition du pouce, la ligne de flexion palmaire proximale et la ligne de flexion palmaire distale (voir figure 3). Chez les individus porteurs de trisomie 21, on remarque une convergence des lignes 2 et 3 vers la ligne des 4 doigts pouvant mener à un pli palmaire unique. Mais celui-ci se retrouve également dans un pourcentage non négligeable de la population normale et n'est pas constant dans la population porteuse de trisomie 21. L'angle formé de ces trois lignes (quand elles existent) est inférieur à la normale qui est de 56-57°.

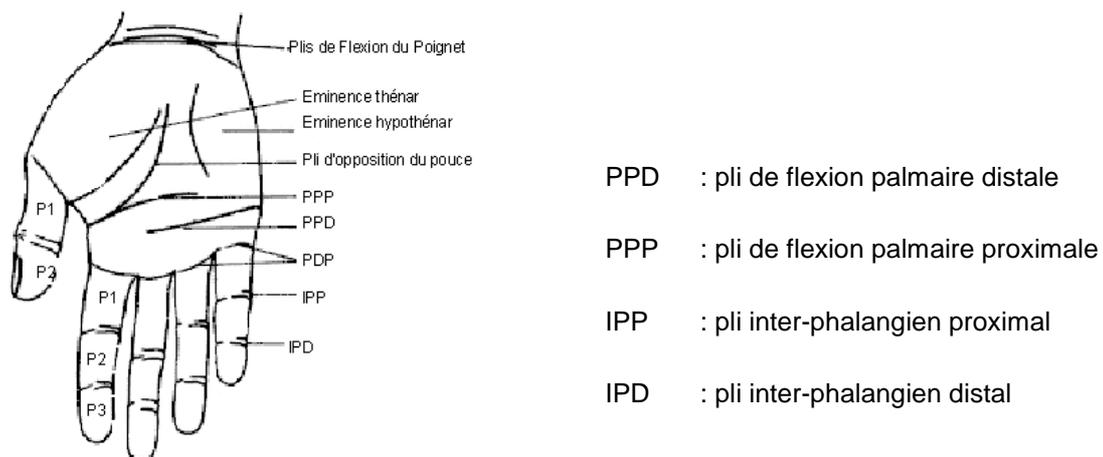


Figure 3 : les lignes de la main

On peut également remarquer des différences au niveau de leurs dermatoglyphes qui sont plus simples que la normale.

2.1.1.4. Arches et rayons

Pour que la main puisse s'adapter à toute sorte d'objets, manipulations et utilisations, elle est formée de plusieurs arches, mobiles ou non, et de cinq rayons formés par les cinq doigts et leurs os métacarpiens respectifs.

Les arches permettent la stabilité de la paume et conditionnent donc la liberté de mouvement des doigts et l'adaptation, et jouent un rôle primordial dans la préhension.

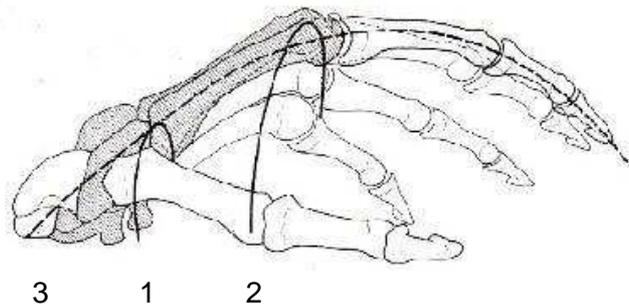


Figure 3 : les arches de la main

L'arche transversale carpienne (1) présente une concavité palmaire et elle est fixe.

L'arche transversale métacarpienne (2) constitue le bord de la gouttière palmaire. Elle peut s'approfondir en avançant les premiers, quatrièmes et cinquièmes métacarpiens par rapport à l'élément fixe représenté par les métacarpiens centraux ; grâce à cette mobilité elle est douée d'une grande capacité d'adaptation.

Les arches longitudinales (3) sont formées par le complexe carpo-métacarpo-phalangien de chacun des rayons ou doigts. Il existe donc cinq arches longitudinales. Leur courbure est régulière, à concavité palmaire en position de repos. Elles sont fixes dans leur partie carpo-métacarpienne et mobiles dans leur partie métacarpo-phalangienne.

Selon Flatt (1972), la préhension dépend de l'intégrité des arches mobiles ou longitudinales, le dysfonctionnement d'une articulation entraînant une fonction problématique de la main. Or nous avons vu que plusieurs os carpiens manquent, sont petits et/ou lents à se développer ce qui entraîne, avec l'hypotonie et l'hyperlaxité déjà naturellement présentes

chez l'enfant porteur de trisomie 21, des perturbations des arches qui sont souvent moins stables et moins profondes. Ces différents éléments donnent une main aplatie.

Par exemple l'arche transversale carpienne se sert du capitatum comme clé de voute ce qui l'autorise à rester relativement fixe et fournit une certaine stabilité. Mais chez les porteurs de trisomie 21, le capitatum est plus petit et plus lent à se développer ce qui peut compromettre la fonction de stabilité et donc perturber le fonctionnement des doigts.

Cependant la corrélation entre instabilité et déficience anatomique chez ces individus doit encore être étudiée.

2.1.2. Mobilité du poignet

Le poignet est composé d'une série d'articulations très mobiles permettant les mouvements de pro-supination et de flexion-extension. Il joue un rôle de stabilisateur lors des mouvements et permet le positionnement de la main.

Comme nous l'avons vu précédemment, les os du carpe sont petits et longs à se développer ce qui entraîne donc une mobilité réduite et difficile. Les porteurs de trisomie 21 ont tendance à garder le poignet en extension afin de favoriser l'effet ténodèse qui permet de faciliter la tenue des objets dans la main mais entraîne une baisse de performance puisque cela réduit la mobilité de l'articulation. Un apprentissage est donc nécessaire pour positionner le poignet afin d'augmenter leur vitesse d'exécution et leur précision.

2.1.3. Hyperlaxité et Hypotonie

L'hyperlaxité est l'un des symptômes de la trisomie 21. Les ligaments, système de contention passif des articulations, n'étant pas assez puissants chez les sujets porteurs de trisomie 21, ces derniers présentent une souplesse trop importante, responsable d'une instabilité et d'un risque de luxation accrus.

L'hypotonie chez ces enfants est un élément constant dès la naissance, mais elle est d'intensité variable et diminue avec le temps. L'hypotonie est généralisée dans tout le corps. Elle est très importante surtout jusqu'à l'âge de 6 mois, ce qui peut expliquer le retard d'acquisitions motrices (tenue de la tête, station assise, marche). Retard qui est augmenté par l'hyperlaxité, et influe sur le développement postural (voir chapitre sur l'adaptation posturale), ce qui peut contribuer à des problèmes fonctionnels. Dans le cas des sujets porteur de trisomie 21, on parle d'hypotonie centrale qui entraîne une corrélation positive

entre le degré d'hypotonie et d'hyperlaxité, les deux augmentant l'amplitude et l'instabilité articulaire. On retrouve une hypotonie résiduelle, surtout pour les muscles de l'étage supérieur (bras, avant bras, mains, doigts) et les muscles de la face.

Les propriétés biomécaniques du système musculo-articulaire sont analogues à celles des sujets ordinaires ou des déficients mentaux. Or les sujets porteurs de trisomie 21 montrent des difficultés plus importantes afin d'augmenter volontairement leur degré de contraction musculaire lors d'un mouvement. Cela se traduirait par une lenteur à mobiliser les différentes parties du corps. De plus, une fois le tonus nécessaire recruté pour l'action demandée, ces enfants ont du mal à maintenir la force nécessaire ce qui traduit un déficit d'ordre central. Cela a des répercussions sur la persistance motrice, la vitesse des mouvements, sur le contrôle de la posture et les mécanismes d'équilibration et sur la précision de la position d'une partie du corps dans l'espace, pré-requis de toute action précise et fine. Cela entraîne chez ces enfants un développement insuffisant du nombre de schémas moteurs traduit par un manque de variabilité dans les différents mouvements.

L'hypotonie des muscles intrinsèques de la main peut contribuer à une baisse de fonction musculaire et ainsi affecter le système d'arches vu précédemment, et donc affecter les différentes fonctions de la main - dont la motricité fine. Associée à l'hyperlaxité, cette hypotonie rend difficile la stabilité et la modulation tonique lors d'activité manuelle influant sur la vitesse et la coordination. Il existerait donc une chaîne de causalité entre l'hypotonie de fond, les problèmes d'exploration et les problèmes de tonus d'action qui sont révélateurs d'autres dysfonctionnements.

Pour résumer, l'hypotonie persiste associée à une hyperlaxité ligamentaire. Ces deux éléments liés ont de nombreuses conséquences dans différents domaines. Ils entraînent des difficultés motrices de contrôle et de coordination, plus particulièrement dans la sollicitation organisée de différents segments corporels ainsi que pour la vitesse de mouvement.

On remarque également des anomalies toniques (syncinésies et paratonies) lors de l'exécution d'un mouvement, qui persistent au delà de l'âge normal. Cela rend compte d'un retard de maturation, de problèmes d'inhibition motrice et de difficultés chez le sujet porteur de trisomie à mettre en place des postures d'anticipation préalables à tout mouvement.

2.2. Problèmes cognitifs

2.2.1. Particularités cérébrales

De nombreuses difficultés d'ordre cérébral se rencontrent chez le sujet porteur de trisomie 21. En effet, leur cerveau présente des particularités pouvant expliquer certains de leurs troubles.

Des différences dans la structure du cerveau commencent à apparaître dans les premiers mois de vie chez les nourrissons porteur de trisomie 21. Ces sujets ont un cerveau présentant un poids total réduit (environ 76% du poids normal) et notamment un tronc cérébral et un cervelet plus petit (66%) signalé par Crome en 1965. Benda, en 1960, déclare que les cerveaux des enfants porteurs de trisomie présentent une myélinisation réduite ainsi que des caractéristiques neurologiques d'immaturation en termes de petites circonvolutions du cortex cérébral. Davidoff rapporte quant à lui un nombre trop faible de neurones dans le cortex, en particulier au niveau du lobe temporal, mais également dans les lobes frontaux, pariétaux et occipitaux. Colon (1972) met en évidence une réduction du cortex occipital d'environ 50% et une augmentation d'une fois et demie la taille du noyau de cellules dans les neurones restants ainsi que des perturbations dans le processus de différenciation cellulaire. Marin-Padilla (1976) décrit les troubles dans la structure des dendrites des neurones pyramidaux dans le cortex moteur ainsi qu'une réduction du nombre de dendrites de manière générale.

Selon Lauteslager, de nombreux auteurs supposent une relation étroite entre les neuro-anomalies anatomiques de la personne porteuse de trisomie 21 et un certain nombre d'anomalies de leurs habiletés motrices, comme le manque d'équilibre, la coordination des mouvements et la tension musculaire réduite. Nous avons cité, par exemple, la réduction de la taille du cervelet chez les enfants trisomiques ; or ce dernier joue un rôle central dans la coordination de la posture et du mouvement. Une atteinte du cervelet pourrait donc entraîner une perturbation, par exemple, de l'équilibre et de la coordination des mouvements, ainsi qu'une hypotonie. Le retard de myélinisation cérébrale quant à lui, pourrait être responsable d'un manque d'efficacité au niveau de la perception ainsi qu'au niveau de l'intégration des stimuli environnementaux. Il pourra également occasionner des problèmes de connexion entre les différentes aires du cerveau responsable de difficultés de préparation, d'organisation et de contrôle du mouvement. De plus, certaines des zones cérébrales atteintes sont impliquées dans l'analyse visuelle du mouvement humain et on pourrait émettre l'hypothèse que ces différences anatomiques aient des répercussions sur les mécanismes impliqués dans le traitement des informations motrices perçues.

2.2.2. Déficience intellectuelle

Selon plusieurs auteurs, la population des sujets porteurs de trisomie 21 obtient un quotient intellectuel moyen de 45-50 mais comme pour toute population les résultats sont hétérogènes et suivent une courbe de Gauss. Les tests classiques permettant d'évaluer le quotient intellectuel ne sont pas particulièrement adaptés aux sujets porteurs d'une trisomie 21. En effet, ces tests ne prennent pas en compte leur trouble du langage ainsi que leur lenteur cognitive. Ces tests nous permettront donc d'obtenir des indications sur leur façon de réfléchir ainsi que sur la manière dont les patients mobilisent leurs connaissances et leurs capacités. Ils ne nous permettront pas de donner une note objective sur le fonctionnement mental réel.

On peut remarquer que les différents domaines intellectuels (mémoire, raisonnement, représentation, accès au symbolique, ...) se développent à des vitesses différentes montrant une hétérogénéité intra-individuelle et inter-individuelle du développement cognitif. Les enfants porteurs de trisomie 21 passent par les mêmes étapes que les autres enfants mais avec des temps différents car l'assimilation et la stabilisation des compétences cognitives sont plus longues. Leur développement cognitif devient plus lent dans le temps avec un potentiel de construction jusqu'à 30-35 ans.

Une étude de Connolly et al de 1984 sur l'intérêt d'un programme d'intervention précoce pour les enfants porteur de trisomie 21 a montré l'influence de l'environnement sur le développement cognitif de ces enfants ; il observe que l'environnement familial serait le plus bénéfique. Cette étude montre également le bénéfice d'un programme spécifique dans les deux premières années de la vie, au moins pour le langage, la permanence de l'objet et la résolution de problèmes.

2.2.3. Perception

D'après Clausen (1968), les individus porteurs de trisomie 21 présenteraient une diminution de leurs fonctions sensorielles et discriminatives ainsi qu'un déficit de la vitesse de traitement des informations perceptives. Pour Woolacott et Shumway Cook (1986), ces sujets seraient incapables de traiter d'éventuelles distorsions ayant lieu entre les différents canaux sensoriels. Pour eux, la discrimination visuelle, auditive et tactile serait également atteinte. Pour Kerr et Blais (1986), l'habituation est lente, entraînant un décodage long des informations visuelles et proprioceptives.

De l'ensemble de ces études, nous retiendrons qu'il existe chez ces enfants des difficultés de perception probablement responsables d'un phénomène d'inhibition perceptive. L'enfant a du mal à se dégager de ce qu'il est en train d'analyser pour passer à un autre stimulus, il a tendance à privilégier les stimuli simples et connus ce qui entraîne une diminution des comportements d'exploration.

2.2.3.1. Haptique

En dehors des difficultés propres à la motricité manuelle lors de l'exploration d'un objet, on retrouve des problèmes de reconnaissance et de discrimination haptique qui seraient dus à la particularité de leur peau qui entraînerait un déficit d'information (voir la partie sur l'anatomie de la main). L'hypotonie joue également un rôle en rendant plus difficile la discrimination de pression.

Afin de recueillir le plus d'informations tactiles, le sujet met en place une exploration par manipulation mais on remarque cependant un défaut d'intégration sensori-motrice et d'organisation temporelle du mouvement en fonction des informations sensorielles, sans pour autant distinguer les causes des conséquences. Nous verrons l'exploration manuelle dans une autre partie.

2.2.3.2. Visuel

La fixation oculaire est lente à s'établir avec le partenaire de communication (vers 1 mois contre 2 semaines normalement) de même que pour les stimuli environnementaux. Cette particularité peut être expliquée par l'hypotonie des muscles oculaires et le problème de maturation cérébrale. Lorsque la fixation est possible, on remarque une poursuite visuelle moins ample que la normale, plus lente avec des mouvements oculaires lents et réduits et un temps de fixation plus court. La coordination binoculaire est également lente à se mettre en place. Celeste (1997) décrit une lenteur de décodage perceptif, un temps d'habituation plus lent et une réorientation de l'attention moins efficace.

Ces différentes difficultés pourraient être en partie expliquées par des problèmes oculaires. En effet, on retrouve chez ces enfants un pourcentage élevé d'anomalies au niveau de la vision recensées par différents auteurs comme Shapiro (1985), Pueschel (1987) et Wagner (1990) :

- 3 à 4 % de cataracte congénitale (contre 0,03% dans la population générale infantine) ;
- 5 à 30 % de nystagmus (contre 0,1%) ;
- 77% d'anomalies de la réfraction avec 21 à 44% de strabisme (contre 5%), 27% de myopes (contre 2,5%), 25% d'astigmate (contre 3%) et 38% d'hypermétropes (contre 6%).

Ces troubles de la vision doivent être dépistés précocement afin d'être corrigés, et ainsi contrecarrer le moins possible le développement des capacités de l'enfant.

Ces difficultés visuelles peuvent jouer sur la posture : l'enfant ne voyant pas bien, il essaye de trouver une façon de compenser ce déficit en adoptant une posture particulière. Il faudra éviter qu'elle devienne, à force, la posture de référence de l'enfant. Elles entraînent également de grandes difficultés à reconnaître visuellement ce qui est familier ou non et l'identification est plutôt du type global avec un balayage focalisé, partiel. Ces enfants ont donc besoin de plus d'exploration car il y a un déficit de catégorisation (entraîné par les difficultés de reconnaissance, de discrimination et par la lenteur d'encodage) avec un temps de latence et d'observation plus long. De plus, le retard de maturation de la rétine périphérique, la lenteur des mouvements oculaires et les difficultés attentionnelles font qu'ils se focalisent sur une information comme mode de régulation pour éviter le parasitage, ce qui peut entraîner une perception fragmentée. De ces différents éléments peuvent découler un trouble du comportement et des problèmes d'appréhension de l'espace en trois dimensions que l'enfant compensera par sa connaissance du milieu.

2.2.3.3. Transferts intermodaux

Très peu d'études ont été réalisées sur les transferts intermodaux, c'est-à-dire le transfert d'information d'un mode perceptif à un autre, chez les sujets porteurs de trisomie 21. Dans leur expérience de 1982, Lewis et Bryant n'obtiennent aucune réussite de transfert d'informations dans le sens tactile-visuel même avec ajout d'informations sonores pour rendre le stimulus plus attractif. La seule épreuve réussie a été l'appariement visuel pour les sujets porteurs de trisomie plus âgés, alors que cette épreuve est réussie à tout âge par les enfants ayant un développement normal.

2.2.4. Couplage perception-action

D'après différents auteurs comme Shiffrar & Pinto (2002) ou Wilson Noblich & all. (2005), les processus de perception inter-agissent avec les processus moteurs pendant la programmation de l'action, la correction de l'action, l'action elle-même et sa compréhension.

On peut remarquer chez les sujets porteurs de trisomie 21 des déficiences dans le couplage perception-motricité. En effet, Charlton et al. (2000) ont signalé que les enfants atteints du syndrome de Down ont des difficultés à adapter à la fois les aspects spatiaux et temporels de leur mouvement en fonction de la taille de l'objet ou le but de la tâche lors de la préhension. Ils suggèrent que les difficultés dans l'utilisation des propriétés de l'objet perçu servant à la planification de l'action sont dues à un dysfonctionnement en matière d'informations sur la position des membres venant des récepteurs kinesthésiques.

Virji-Babul and Brown (2004) étudient le franchissement d'obstacles par cette population. Ils ont montré que les enfants porteurs de trisomie 21 pouvaient prélever les indices spatiaux nécessaires au franchissement car ils levaient bien le pied pour enjamber l'obstacle, mais que ces indices ne modifiaient pas leur cycle de marche avant l'obstacle ne montrant pas d'ajustement anticipé, surtout pour un obstacle un peu haut devant lequel ils s'arrêtaient plus longtemps. Ceci suggère que les enfants atteints du syndrome de Down ne sont pas en mesure d'utiliser précocement des indices visuels autour d'un obstacle pour adapter leur démarche en fonction de ses caractéristiques et attendent d'atteindre l'obstacle pour en extraire l'information visuelle nécessaire et moduler de manière appropriée leurs actions.

2.2.5. Mémoire

On retrouve souvent dans la littérature que les sujets porteurs de trisomie 21 ont une mémoire déficitaire avec une réduction de l'empan mnésique à 2 ou 3 éléments.

Pour Bandura (1980), les sujets ayant un retard mental présentent des difficultés dans la catégorisation des concepts et dans le codage symbolique qui sont nécessaires à la mémorisation des patterns lors d'apprentissage. Selon Brown (1974), les sujets porteurs de trisomie 21 manqueraient de stratégies de mémorisation et seraient donc moins aptes à organiser les informations à mémoriser alors que Ellis (1963) émet l'hypothèse que les traces mnésiques persistent moins longtemps dans la mémoire à court terme chez ces individus ce qui se traduirait par des difficultés de saisie et de maintien des informations. D'autres éléments feraient également interférence dans le processus de mémorisation comme le langage interne quasiment absent et les difficultés attentionnelles.

Ces difficultés de mémorisation entraînent plusieurs difficultés comme des problèmes de compréhension, des oublis, des phénomènes d'interférence plus rapides, des difficultés à revenir sur les expériences passées et les traiter, ce qui entraîne des difficultés supplémentaires pour les acquisitions. On peut relever aussi que ces sujets ont tendance à un prélèvement indicé avec une prévalence de l'utilisation de la mémoire associative (associant événement et contexte) ce qui peut donner des représentations un peu ritualisées.

2.2.6. Attention

De manière générale, on remarque chez ces sujets une attention déficitaire avec des difficultés d'éveil et une lenteur de traitement perceptif. L'attention peut se diviser en différentes catégories comme la sélection, l'attention soutenue, la capacité à encoder et la flexibilité. Ainsi les sujets porteurs de trisomie 21 auraient des difficultés à sélectionner, à encoder et à modifier l'orientation de leur attention, et le passage d'un mode de perception global à un mode de perception séquentielle serait difficile. On observe une habitude aux stimuli plus lente et une préférence pour les stimulations visuelles dès le plus jeune âge.

2.3. Coordinations oculo-manuelles

La coordination implique une composante spatiale et temporelle mais les sujets porteurs de trisomie 21 ont des troubles des structures temporo-spatiale et visuo-spatiale s'ajoutant à des troubles de la vision. Pour Cunningham (1979), ces problèmes de vision expliqueraient le faible ajustement du mouvement en fonction de la taille et de la forme.

On retrouve également des troubles du rythme (Nativ et Abbs ,1989) avec des anomalies cinétiques dans la phase d'approche, de saisie et de transport : ces enfants ont du mal à ralentir leur mouvement avant la saisie, puis à accélérer une fois l'objet en main, et on observe une variation importante de la vitesse et des difficultés d'ajustement temporel pendant le transport. On décrit souvent ces enfant comme maladroits avec des gestes dysharmoniques et brusques.

2.4. Latéralité hémisphérique et main préférée

Selon certains auteurs comme Elliot et Coll (1987), les sujets porteurs de trisomie 21 seraient moins bien latéralisés, surtout les sujets féminins, avec une spécialisation absente pour les mouvements séquentiels, spatiaux et la reconnaissance des objets par le toucher

L'article de Pipe en 1988 essaye de trouver un lien entre latéralité atypique et retard cognitif. Pour elle, il existe deux théories principales reliant la latéralité atypique et le retard cognitif. Ainsi un problème de latéralité hémisphérique pourrait s'expliquer soit par des problèmes neurologiques, type lésion, soit par un retard de développement du cerveau. La non-dominance pourrait entraîner une concurrence des deux hémisphères (établi par le retard de langage) et donc la latéralité serait un précurseur du développement cognitif. Pour certains, le déficit intellectuel serait dû à l'échec de la latéralité cérébrale dont le développement a été retardé et arrêté. Finalement l'analyse de différentes études a montré un taux plus élevé de latéralité atypique chez les sujets ayant un déficit cognitif mais cela reflèterait un problème de latéralisation cérébrale seulement chez les sujets porteurs de trisomie 21 qui ne peut pas être expliqué par un taux plus élevé de gaucher dans l'échantillon, et chez les autistes.

2.5. Adaptation posturale

Selon Haley (1986) les réactions posturales (redressement, équilibre et réactions à l'appui) ont pour fonction d'assurer automatiquement la stabilité de la tête, du tronc et des extrémités, à la suite de laquelle les mouvements normaux ou complexes deviennent possibles.

Différents auteurs décrivent les postures particulières que peut adopter l'enfant porteur de trisomie 21. En position couchée, il semble avoir des problèmes dans la stabilisation de la position de la tête et des épaules : le poids est supporté symétriquement par les coudes, l'utilisation d'un seul bras semblant problématique. Cowie (1970) décrit un manque d'extension du tronc et d'auto-redressements. Louteslager (1995) signale une absence de rotation du tronc en roulant, avec une absence de dissociation entre épaule et ceinture pelvienne, alors que le rôle joué par les jambes est relativement mineur. Il décrit également leur façon de se lever symétriquement, généralement sans rotation du tronc et avec un maximum d'appui des mains et des pieds afin d'éviter autant que possible toute perte ou menace de l'équilibre comme pour la position assise.

En comparant les réactions posturales des enfants porteurs de trisomie 21 avec d'autres enfants, on remarque que les réactions sont quasiment les mêmes mais que les sujets porteurs de trisomie 21 présentent un temps de latence plus élevé avant le déclenchement de la réponse. Leur développement est également plus tardif. Toujours selon Haley, les réactions posturales des enfants ayant le syndrome de Down sont développées plus tardivement. Il a également émis l'hypothèse que les enfants trisomiques présentent moins de variété de réactions posturales au cours des différentes phases du mouvement. Pour Rast et al (1985), Shumway-Cook et al (1985) et Haley (1986), il n'y a pas suffisamment de réactions posturales chez les enfants atteints du syndrome de Down. Pour Haley (1986) et Rast et al (1985), les réactions posturales sont une condition importante pour le développement de postures normales et des mouvements mais cette condition n'est pas remplie par ces enfants. Il semble qu'ils développent seulement les réactions d'équilibre nécessaires afin de parvenir à une phase du mouvement en particulier, sans anticipation, alors que normalement un enfant développe un large spectre de réactions d'équilibre à chaque niveau du développement. Pour Haley, le développement de ces réactions est anormal et résultent d'un manque de réaction d'équilibre.

En effet, il existe un déficit de co-contractions au niveau des articulations et de la colonne vertébrale, ce qui ne permet pas d'assurer une stabilité suffisante pour faciliter les mouvements dissociés, et donc leurs développements. La raison semble être un manque de coordination posturale et de contrôle plutôt qu'un manque de puissance musculaire, auquel se rajoutent les particularités cérébrales entraînant des difficultés d'équilibre et l'hypotonie vue plus haut. L'enfant porteur de trisomie 21 utiliserait donc des stratégies de compensation et ferait un usage optimal de ses possibilités motrices, des bras et des jambes, afin de surmonter les problèmes de stabilité. De cette façon, sa posture se développe de manière très statique, peu dissociée avec un modèle de mouvement symétrique. L'insuffisance de contrôle postural est encore aggravée par une insuffisance d'informations proprioceptives (ainsi que par le retard de développement de ce système) sur la posture et du mouvement, et par un accroissement de la mobilité des articulations. Elle est également aggravée par la dépendance à l'égard du champ visuel que présentent ces enfants. En effet s'il y a une divergence d'informations provenant du milieu extérieur, ces enfants ne vont pas s'adapter et ils se fieront prioritairement à leur vision.

Cette insuffisance de contrôle postural et le nombre limité de réactions possibles conduit à des problèmes d'adaptation et de maintien de leurs positions et de leurs mouvements avec un retard des acquisitions faisant intervenir cette notion. Les postures particulières adoptées durant la petite enfance peuvent avoir de lourdes conséquences pour le développement des activités manuelles.

En résumé, le développement moteur des enfants atteints du syndrome de Down est influencé de manière négative par les perturbations dans le système de contrôle de la posture qui entraînent des postures statiques et symétriques car un système compensatoire du nombre réduit de réactions posturales se met en place afin d'éviter toute perte d'équilibre (Haley et Lauteslager). Le contrôle de la posture étant déficitaire, toutes les compétences qui en découlent ont un retard d'acquisition comme par exemple les activités de préhension. On peut penser que les distorsions posturales chez l'enfant trisomique vont accentuer les difficultés d'équilibration, modifier les rapports qui existent entre corps, le milieu et perception de la position des parties du corps dans l'espace, et peuvent expliquer la grande dépendance à l'égard du champ visuel.

3. Motricité manuelle du sujet porteur de trisomie 21

3.1. Caractéristiques du développement moteur général

Avant de parler de la motricité manuelle du sujet porteur de trisomie 21, nous rappellerons les caractéristiques de leur développement moteur général. Deux hypothèses ont été envisagées afin de décrire ce développement : certains auteurs penchent pour un retard simple des acquisitions et un délai développemental (Jobling, 2000), d'autres pour des déficits spécifiques (Shumway Cook and Woollacott, 1985 ; Lauteslager, 1998 ; Spanò et al, 1999 ; Latash, 2000). Toutefois, on remarque tout à la fois des problèmes spécifiques et un retard dans leur développement moteur. En effet, les enfants porteurs de trisomie 21 ont de moins bons résultats dans leur développement moteur que des enfants ayant un simple retard mental.

Gröden (1969) et Hayden (1964) soutiennent que les enfants déficients mentaux ont moins d'endurance et plus de problèmes dans l'exécution des tâches motrices complexes. D'autres auteurs décrivent des problèmes dans la coordination œil-main, dans la dextérité et dans la vitesse de réaction. Mais les résultats d'une étude de Connolly et Michael en 1986 montrent que les enfants porteurs de trisomie 21 ont des performances nettement inférieures en terme de vitesse de marche, d'équilibre, de force, de coordination œil-main et dans les aptitudes générales à la motricité globale et fine, comparés à des enfants ayant un simple retard mental. Les problèmes spécifiques que l'on retrouve dans le domaine du développement moteur sont, par exemple, un manque d'équilibre ou de rotation du tronc et des modes anormaux de déplacement.

En dehors de ces particularités, Malpass écrit en 1963 que le tempo dans lequel les capacités sont acquises au cours du développement moteur est nettement plus lent, mais que l'ordre dans lequel cela se produit est identique à celui des enfants normaux. On remarque une immaturité psychomotrice dès la naissance avec des retards de disparition des réflexes archaïques, une évolution plus lente et des plateaux de développement présents à des moments différents et sur un temps plus long qui se retrouve en motricité générale aussi bien que dans le cas particulier de la motricité manuelle.

3.2. Manipulation et exploration

On remarque chez ces enfants un retard ainsi que des difficultés d'exploration orale. Les particularités de leur morphologie buccale les empêchent d'avoir une bonne position de l'objet et réduisent les possibilités de mouvement de la langue. De plus ces enfants portent moins souvent leurs mains ou des objets à la bouche durant leurs premiers mois de vie. Une fois installé, ce comportement d'exploration persiste et coexiste avec l'exploration manuelle, elle aussi retardée. En plus de ce retard d'exploration, Mac Turk remarque le faible recours à l'exploration manuelle. En effet les enfants porteurs de trisomie 21 montrent une préférence pour le canal visuel par rapport au canal haptique.

Ces enfants rencontrent différentes difficultés, anatomiques, perceptives ou motrices, qui influent sur la qualité de leur exploration. Lewis et Bryant (1982) montrent les difficultés de transfert haptique-visuel qui se rajoutent à des difficultés et/ou à une lenteur d'intégration ainsi que des difficultés d'appariement. Leur problème de coordination interfère avec le transfert de l'objet d'une main à une autre, réduisant ainsi les manipulations possible. L'immaturité du contrôle postural ajoute une difficulté supplémentaire.

Ainsi, on observe des difficultés d'exploration avec une absence de stratégie ou de mouvements exploratoires construits. On note également des difficultés de précision et de correction spontanées au fil des tentatives avec une trajectoire grossière du bras. Le transfert d'apprentissage n'est pas présent et l'enfant doit refaire l'apprentissage et l'exploration dès la modification du contexte. De plus, le temps d'habituation à un stimulus nouveau du sujet porteur de trisomie 21 étant plus long, on observe des comportement retardés d'intérêt puis d'approche à l'égard de l'objet (Mac Turk et al en 1985, Miranda et Fantz en 1973).

Ces difficultés peuvent entraîner une réduction du comportement d'exploration et une préférence pour les activités de manipulation autocentrée (Cunningham, 1979) qui peuvent à

leur tour induire par manque d'entraînement une baisse de qualité. Mais nous ne savons cependant pas si les faibles comportements d'exploration sont initiaux ou secondaires aux difficultés perceptivo-motrices.

3.3. Préhension

L'apparition de la préhension volontaire est légèrement retardée chez les sujets porteurs de trisomie 21 en raison de la persistance des réflexes archaïques. De manière générale, les sujets ont du mal à ralentir leur mouvement avant la phase de saisie, et à l'accélérer après le contact avec l'objet pour le diriger vers un endroit préétabli. Mais les différences avec des sujets normaux se retrouvent essentiellement au niveau de la qualité des prises.

3.3.1. Approche

On remarque en phase d'approche une persistance de gestes globaux ainsi qu'une mauvaise anticipation des caractéristiques de l'objet. Cela entraîne des difficultés d'adaptation tonique durant la prise et le transport. En effet, en 1979, Cunningham montre un faible ajustement de la position digitale et manuelle selon la taille et la forme de l'objet à saisir, dans un mouvement guidé par la vue. Ces enfants sont plus longs à atteindre le but et manquent d'adaptation au cours du mouvement. Ces particularités peuvent être expliquées par leurs difficultés d'appréciation spatiale et un déficit perceptivo-moteur rendant difficile le contrôle et la correction de leurs gestes.

Nativ et Abbs en 1989 remarquent des difficultés de décélération. Ils décrivent une phase plus lente dans son développement ontogénique ainsi que dans son élaboration lors d'une action en raison d'une pause entre la fin de l'approche et le contact avec l'objet.

3.3.2. Prise

Types de prise et développement

Une étude de Stefanini et al de 2008 a comparé des enfants porteurs de trisomie 21 à des enfants porteurs du syndrome de Williams Beuren (présentant une déficience intellectuelle et un retard de développement) ayant un développement typique, de même âge chronologique ou de même âge de développement cognitif. Elle montre que la préhension des enfants

porteurs de ces deux syndromes est différente : la particularité de la génétique entre donc en jeu et dépasse le seul retard cognitif.

La chronologie des stades de développement de la prise sont similaires à ceux de la population normale. Mais pour Lafrenière et al (1985), la progression des acquisitions motrices selon les étapes habituelles est peu constante chez l'enfant trisomique. Par contre, la prise reste grossière avec quelques particularités, et on relève des formes de prises spécifiques comme la prise pouce-majeur rarement vue dans la population normale. En effet de 20 mois à 4 ans, on retrouve une réduction ou une absence de prise fine pouce-index ainsi qu'une préférence pour les prises subtermino-latérales ou en opposition pouce-majeur avec une extension de l'auriculaire et de l'index. Il y a également persistance des prises palmaires jusqu'à 4 ans dues à l'hypotonie qui entraîne une difficulté d'opposition du pouce et la prise palmaire transversale renversée (prise cylindrique avec élévation du coude sans flexion dorsale du poignet) se retrouve très longtemps (Hogg et Moss, 1981, Lafrenière et al, 1985).

Ces enfants montrent une grande variabilité dans leurs prises avec des changements fréquents, une instabilité dans le temps des différentes prises, et une variabilité intra-individuelle plus importante qui tend à diminuer lorsque l'âge des enfants augmente. On remarque, au contraire que la contrainte de vitesse induit une différenciation des saisies uniquement chez les enfants au développement typique ce qui montre une mauvaise adaptation aux contraintes. La sélection d'une pince manuelle pour la saisie des objets repose sur l'anticipation d'un équilibre entre confort, degrés de liberté, propriétés de l'objet, tâche à réaliser, ainsi que d'autres aspects encore (Rosenbaum, Vaughan, Barnes, Jorgensen, 1992). Il semble que les enfants porteurs de trisomie 21 rencontrent des difficultés pour opérer cette sélection. La variabilité des prises est un signe d'un manque d'automatisation du geste ou encore de son immaturité (Schmidt, 1975 ; Thelen et Smith, 1994). Mais cette variabilité diminuant au cours du développement (Thumb and Sugden, 1991 ; Charlton et al, 1996), on peut émettre l'hypothèse que le geste s'automatise ou gagne en maturité.

Selon plusieurs auteurs, la précision, la vitesse et la permanence de la prise augmentent avec l'âge (Thombs et Sugden en 1991, Moss et Hogg en 1981). Mais cette évolution de la qualité de la prise est plus lente et son développement est peu prévisible chez les enfants les plus jeunes. On retrouve chez les enfants porteurs de trisomie 21, l'influence de l'environnement sur le développement (Thombs et Sugden en 1991) : ainsi, le sujet va pouvoir développer ses capacités de préhension au maximum de ses possibilités si son

environnement est stimulant, lui propose des situations nouvelles et favorise son apprentissage.

Caractéristiques

Pour Cunningham (1991), les différences qualitatives de prise entre les sujets porteurs de trisomie 21 et la population générale ne sont pas seulement dues à la vivacité. Du fait de l'anatomie et de l'hypotonie, les articulations des membres supérieurs sont moins sollicitées dans leur fonction de dissociation segmentaire. On retrouve donc des gestes globaux et des difficultés à se positionner par rapport à l'objet entraînant des contorsions corporelles. Le tonus du poignet, quant à lui, est insuffisant pour une stabilité correcte de la prise et entraîne des difficultés supplémentaires pour la phase de transport malgré la présence de la phase d'ajustement. Si l'action requiert l'utilisation de mouvements fins des doigts et du poignet, on remarque une baisse des compétences. Pour Cunningham, la déviation par rapport à la norme pourrait être expliquée par une utilisation différente de la vision.

On remarque chez les enfants porteurs de trisomie 21 une réduction significative du nombre de doigts impliqués dans la prise des objets et une extension des doigts qui ne sont pas impliqués dans la prise de l'objet, essentiellement l'index et l'auriculaire (Lafrenière et al, 1985), une caractéristique très rare ou absente chez les autres enfants. Cette extension atypique pourrait résulter d'une diffusion tonique liée à une force importante développée dans la prise manuelle par ces enfants. En effet, une recherche a montré que les personnes porteuses de T21 développaient plus de force dans les doigts que les personnes tout-venant lors de la saisie d'objet (Cole et al, 1988) ; nous reparlerons de cette force excessive dans le paragraphe suivant. Cette extension des doigts peut être également envisagée comme une stratégie adaptative de ces enfants présentant une grande laxité ligamentaire afin de limiter les degrés de liberté du poignet (Soppelsa, 2008).

Col et al (1988) remarquent la force excessive des sujets porteurs de trisomie 21 utilisée lors de la préhension. Cette caractéristique ne peut pas être expliquée seulement comme compensation de l'hypotonie, mais elle pourrait l'être par un déficit général en terme de sensations dues aux caractéristiques de leur peau (rugueuse et sèche) qui pourrait abaisser le niveau de sensation et entraîner un tonus plus prononcé afin de recueillir une réponse. Mais les auteurs se posent la question d'un possible déficit dans les mécanismes sensorimoteurs associés au contrôle de la force de la prise. Une analyse de la régulation de la force de la prise en fonction de la texture (glissante ou rugueuse) conclut que le problème n'aurait pas uniquement son origine dans la qualité de leur peau inhibant certaines

sensations, mais qu'il proviendrait également d'une lenteur excessive des mécanismes d'intégration sensori-motrice qui ne permettent pas une adaptation adéquate de la prise. Tout se passe comme si les mécanismes d'intégration sensori-motrice étaient trop lents pour permettre une adaptation satisfaisante de la prise. Le sujet porteur de trisomie 21 aurait recours à une stratégie générale dans la prise afin de compenser ses difficultés d'adaptation aux caractéristiques de l'objet en augmentant le tonus afin d'assurer le transport de l'objet au détriment de la précision et des ajustements fins. Ce déficit généralisé dans l'intégration sensorimotrice aurait également des conséquences sur la régulation de la posture et le contrôle de la main.

On pourrait s'inquiéter des effets d'une telle force sur le système musculo-squelettique de la main pour les sujets porteurs de trisomie 21 mais, d'après Edwards et Lafrenière, la sensation de douleur est intacte et on peut donc supposer que la douleur protège ces enfants en arrêtant un effort qui développerait une intensité pouvant être dommageable. Afin d'éviter les méfaits d'une force trop élevée, un changement de préhension peut apparaître, ce qui pourrait expliquer l'augmentation de la prise à pleine main chez ces sujet car elle a pour caractéristique de disperser les forces, avec l'inconvénient d'attenué la dextérité. La force peut être également dosée plus justement en créant une dépendance plus forte aux estimations visuelles des caractéristiques et du contrôle de la manipulation et de la saisie.

3.3.3. Ajustement

On retrouve chez ces sujets des difficultés et un pourcentage plus faible d'ajustements de la main en fonction des caractéristiques de l'objet (taille et forme), et ce pour différentes causes. En effet, les sujets porteurs de trisomie 21 ont une mauvaise intégration perceptive avec une prégnance visuelle qui n'est pas correctement structurée, ainsi que des difficultés occulo-motrices rendant difficile ou défectueuse la prise d'information visuelle sur les caractéristiques de l'objet à saisir ce qui devrait augmenter les prises problématiques et le nombre d'ajustement. Mais il faut rajouter à ces déficits une mauvaise utilisation des informations tactiles, ce qui entraîne une mauvaise discrimination, ainsi que des explorations et manipulations restreintes et de mauvaises qualités ce qui expliquerait pour Cunningham la fréquence réduite des ajustements. De plus, des difficultés d'analyse et de recueil des informations spatiales empêchent le positionnement correct des doigts sur l'objet même si l'intention est présente.

On retrouve également la force excessive de la prise comme moyen de compensation qui n'est bien évidemment pas corrigée durant cette phase, ainsi que le manque d'expérience et la difficulté à se servir des ses expériences reliées à une atteinte attentionnelle et mnésique.

On retrouve ici de nombreux facteurs qui semblent reliés les uns aux autres, sans pouvoir distinguer les causes des conséquences.

3.3.4. Transport

Différents éléments entrent en jeu lors de la phase de transport : la posture, l'indépendance segmentaire, la prévision dans l'espace, l'organisation séquentielle de l'activité et l'attention. Ces éléments étant déficitaires chez les sujets porteurs de trisomie 21, on peut comprendre leur difficulté.

On retrouve ainsi un trouble de la posture et de l'équilibration précoce due à des déficits anatomiques entraînant des postures particulières, une hypotonie et un déficit vestibulaire et proprioceptif. Une mauvaise posture peut entraîner une gestuelle limitée mais également un contrôle plus problématique.

Pour planifier le transport, le sujet a besoin de réquisitionner des paramètres spatiaux, proprioceptifs et visuels, dont la prise d'information est difficile pour les sujets porteurs de trisomie 21. De plus, ils ont des difficultés pour assurer un contrôle visuel continu entre la prise et le transport, tant durant l'action en cours que vers le but à atteindre.

Des difficultés d'intégration sensori-motrice dans l'utilisation des informations tactiles au contact de l'objet et dans l'adaptation et l'organisation temporelle du mouvement en fonction des informations sensorielles associés à la lenteur du temps moteur entraînent des différences de vitesse plus importantes que la normale en fonction des conditions contextuelles.

L'étape précédente qui n'est pas correctement effectuée ou peu précise et la stabilité de la prise précaire entraîne des difficultés supplémentaires lors du transport voire la chute de l'objet.

3.3.5. Restitution

La restitution peut être problématique pour des raisons énoncées plus haut ainsi que pour la difficulté de prise en compte de plusieurs paramètres durant l'action pour ces sujets.

L'instabilité de la prise, la force excessive, la difficulté de prise d'informations spatiales, visuelles et tactiles, le temps de réaction et la lenteur motrice rendent difficile cette dernière phase.

3.4. Déliement digital

Le déliement digital correspond à la capacité de réaliser des mouvements coordonnés et dissociés avec les doigts ; cette capacité est importante pour le développement de la motricité fine. Généralement au cours d'actions faisant intervenir les doigts, l'auriculaire sert à stabiliser la main et le pouce coordonne le mouvement.

Chez les enfants porteurs de trisomie 21, le déliement digital est de manière générale imparfait. En effet lors d'actions faisant intervenir la mobilité fine comme la préhension, le cinquième doigt est souvent en extension et levé ce qui amoindrit la stabilité de la main, l'index étant également souvent levé et participant peu aux activités manuelles.

Lors de la prise en charge de ces enfants, il faut donc faire un apprentissage de la dissociation des doigts et les faire travailler alternativement lors d'une tâche donnée.

Dans le développement normal de l'enfant on observe des transferts dès la première année : à 6 mois, il peut tenir un objet dans une main et en saisir un autre avec l'autre main et à 8 mois, il passe un objet d'une main à une autre. Cette habileté dépend de la capacité à saisir et lâcher un objet ainsi que de la possibilité de coordonner ses deux hémicorps, et elle permet de développer le suivi oculaire.

Chez les sujets porteurs de trisomie 21, la coopération des deux mains est rare de manière spontané, même lorsqu'il s'agit de maintenir un support pour assurer une base stable à la manipulation de l'objet. On retrouve également des difficultés de transfert controlatéral lorsque les mouvements visuellement guidés ont été réalisés d'un côté et que l'on change l'objet et sa localisation spatiale. Ces difficultés de coordinations bi-manuelles peuvent-être dues à une mauvaise stabilité du corps. Par exemple, ils peuvent bloquer un côté ou l'utiliser comme support pour augmenter la stabilité déficitaire à cause de l'hypotonie, ou éviter le franchissement de la ligne médiane car cela augmente l'instabilité. Avec l'âge, l'hypotonie baisse et donc la stabilité devrait augmenter mais on observe un maintien de ces difficultés car ces sujets n'ont pas fait l'expérience du transfert ou du franchissement et on observe des troubles de la latéralité et du choix de la main qui y serait en partie liés.

4. Conclusion

De nombreux facteurs entrent dans l'élaboration des gestes complexes de la main lors de la préhension, tant sur les plans anatomique que cognitif ou perceptif. La population porteuse de trisomie 21 présente des caractéristiques au niveau musculo-squelettique qui rendent défaillants les effecteurs de cette motricité. Le manque d'efficacité intellectuelle ainsi que les difficultés de perception induisent des difficultés supplémentaires d'appréhension de l'espace et d'apprentissage de la tâche. Ils influent également sur la préparation, l'organisation ou la planification du mouvement. Par ailleurs, des difficultés majeures de contrôles et d'ajustements posturaux renforcent ces difficultés dans l'exécution du geste. Les troubles de motricité manuelle rencontrés chez les enfants porteurs de trisomie 21 ne sont donc pas dus essentiellement à une lacune dans leurs capacités purement motrices ou mécaniques, mais ils sont également influencés par les difficultés cognitives et perceptives qui se manifestent dans d'autres activités.

Ces domaines étant atteints à des degrés divers selon les individus, il faut s'attacher à évaluer la préhension du sujet en prenant en compte les différents facteurs qu'elle implique, comme par exemple l'adaptation posturale, l'anticipation et donc la planification, la compréhension du but. La démarche présentée dans ce mémoire constitue une piste favorisant la prise en compte de plusieurs des facteurs d'influence chez un enfant donné, afin de mieux personnaliser sa prise en charge

PARTIE PRATIQUE

Après avoir pris connaissance des aspects théoriques et des relations entre les caractéristiques de la trisomie 21 et les difficultés rencontrées dans la préhension se pose la question de l'évaluation de ces difficultés ainsi que de l'interprétation de leurs causes. Pour répondre à ces questions, j'ai donc élaboré un test à partir des informations théoriques recueillies mais également en observant les enfants afin qu'il soit le plus adapté possible à la population choisie. Ce test a été affiné et recadré suite aux premiers contacts avec les enfants que j'avais observés et sélectionnés : deux garçon et une fille d'environ 7 ans. Les passations ont été filmées, ce qui a favorisé une analyse plus minutieuse par une relecture ultérieure du déroulement de chaque passation. Ces enregistrements ont également été utiles pour sélectionner les critères retenus afin d'élaborer une grille d'évaluation permettant une analyse la plus objective possible. Par la suite, une passation avec des enfants d'âge chronologique équivalent à l'âge développemental des enfants sélectionnés a permis d'apprécier les caractéristiques normales pour cet âge.

Dans une première partie, nous développerons en détail la démarche d'élaboration du test et nous en préciserons les caractéristiques. Puis nous présenterons rapidement un autre test ayant servi à évaluer les enfants. Nous verrons ensuite séparément le cas des trois enfants sélectionnés. Nous ferons une présentation rapide de chacun afin d'avoir une idée de leur comportement et fonctionnement. Nous analyserons ensuite les différentes évaluations afin d'en tirer des hypothèses explicatives et de mettre en place une prise en charge dont on testera les effets grâce à une nouvelle évaluation.

1. Ma démarche

En me concentrant sur la préhension, je me suis rendue compte que très peu de tests permettaient d'évaluer ce domaine et encore moins la capacité d'adaptation de la préhension, alors que par ailleurs il existe plusieurs tests concernant la motricité manuelle, les praxies, l'écriture... De plus, ces différents tests n'étaient pas forcément adaptés ni standardisés pour la population porteuse de trisomie 21.

Dans le service où j'ai réalisé mon stage, le test M-ABC était utilisé pour évaluer la motricité manuelle. Cependant, les enfants n'étaient pas capables d'effectuer les exercices prévus pour leur tranche d'âge et les écarts avec la population normale sont tellement élevés

que ce test est essentiellement utilisé pour évaluer l'évolution de l'enfant et se rendre compte de ses capacités et difficultés, plutôt que pour comparer ses capacités à une tranche d'âge. Toutefois, s'ils réalisent des exercices prévus pour des tranches d'âge inférieure, cela ne rend pas vraiment compte des possibilités des enfants à utiliser leur motricité manuelle dans la vie quotidienne, car ils font intervenir des domaines supplémentaires pouvant être atteints. Pour la tranche d'âge qui nous intéresse, on retrouve les épreuves consistant à « mettre les jetons dans une tirelire », « enfiler des cubes » et faire le « trajet de la bicyclette ». Les deux premiers exercices font intervenir uniquement la motricité bi-manuelle, des praxies complexes et des objets fins. La vue est également mise à rude épreuve. Partant de ce constat, j'ai cherché le moyen d'évaluer plus justement la préhension avec ses différentes caractéristiques.

Mon but est d'affiner les observations du M-ABC en créant une tâche adaptée à la population en essayant de me concentrer davantage sur la préhension. Puis d'en tirer des hypothèses pouvant expliquer le déficit en motricité manuelle, de mettre en place une prise en charge en fonction des hypothèses retenues et enfin de re-tester les enfants afin de voir si ces hypothèses étaient justes ou non. Cette tâche doit être suffisamment sensible pour mettre en évidence les particularités de la motricité. Cependant, elle doit être accessible du point de vue de la compréhension et éviter de provoquer un malaise chez l'enfant, qui a souvent une perception de ses difficultés et qui peut présenter des comportements de refus.

J'ai donc mis en place une série de situations afin d'étudier les différentes composantes de la préhension et d'éliminer le maximum de variables possibles. La tâche est définie par la saisie d'un objet, son transport et son dépôt (le matériel utilisé, les différentes situations proposées et méthodes d'analyses seront expliquées et justifiées dans les paragraphes suivants). L'exécution de cette tâche suppose pour l'enfant une séquence de mouvements à analyser, à mémoriser et à réaliser. Pour cela, l'enfant doit pouvoir accéder à la consigne et à l'organisation motrice séquentielle de la tâche. Pour répondre le plus possible aux caractéristiques demandées, la tâche imaginée a été mise à l'épreuve, ce qui a permis de l'affiner.

Au final la tâche que je propose est une déclinaison de la tâche de la tirelire du M-ABC, qui est la tâche la mieux acceptée par cette population car la plus ludique. J'ai réduit les contraintes que présentait cette tâche afin de faciliter la prise en utilisant un objet avec des caractéristiques particulières, mais aussi en baissant la précision requise du contrôle visuel, en ne poussant pas à la coordination bi-manuelle et en diminuant la composante praxique. L'épreuve étant standard en ce qui concerne le matériel, la passation et l'analyse des résultats.

2. Description du test

2.1. Le matériel

J'ai choisi l'objet à saisir selon différentes caractéristiques. Cet objet est un jouet en forme de cheval qui est familier aux enfants : ils savent ce que cela représente et le phénomène de nouveauté et d'habituation est donc contourné. Malgré cela, un petit temps avant la passation des différentes manipulations leur est donné afin qu'ils explorent l'objet. L'exploration volontaire étant réduite chez ces enfants, j'ai décidé de la diriger verbalement en demandant par exemple : « caresse le cheval avec ton doigt. Tu sens qu'il accroche ? » « Fait le tourner dans ta main » « prend le par une patte » etc. Bien que ce matériel soit connu, certains enfants montreront un désir d'explorer différents mouvements possibles une fois la passation commencée. Ce petit cheval a un revêtement rugueux ainsi la prise d'informations tactile est facilitée pour ces enfants chez qui elle est déficitaire. L'objet est mieux ressenti et la prise plus sûre, notamment grâce à son poids. De plus, cet objet permet aux enfants de choisir différentes prises et parties à saisir. Les dimensions du cheval permettent aux enfants de le prendre par le corps en prise à pleines mains entre les pattes antérieures et postérieures. Il n'est donc ni trop fin ni trop gros, Il y a également possibilité de le prendre en pince et il est assez grand pour pouvoir réaliser une manipulation bi-manuelle si nécessaire.



Deux rectangles de couleur franche et vive, un pour la position de départ et un pour la position d'arrivée, sont utilisés afin d'indiquer l'espace et de donner une indication constante sur l'orientation générale de l'objet. Cela évite aux enfants d'être perdus dans l'espace de la table ou de se demander où ils doivent poser l'objet. De plus, cela permet de standardiser la distance de transport.

2.2. La tâche

La tâche a été définie en fonction des résultats que je souhaitais observer, c'est-à-dire voir s'il y a une adaptation de la préhension selon la position d'origine de l'objet et le but de l'action à réaliser. J'ai donc élaboré différentes situations de préhension d'objet dont la

position initiale était fixe mais dont le but ou la position finale variaient. Je me suis concentrée sur un transport simple sans introduire la notion d'utilité de l'objet : la tâche consistant simplement à déplacer l'objet d'une position initiale à une position finale qui leur est indiquée.

Au début il devait y avoir plusieurs positions de départ, le cheval étant posé sur la table devant l'enfant :

- le corps du cheval parallèle au bord de la table avec sa tête regardant soit à droite, soit à gauche ;

- le corps du cheval perpendiculaire avec sa tête regardant soit vers l'enfant soit à l'opposé.

Puis on a réduit les positions de départ en ne gardant que la position parallèle et les deux orientations de la tête, car c'était la position la plus facile pour la prise. Les différentes orientations de la tête pourraient nous montrer un choix de main et de prise dépendant de l'orientation de l'objet. Le choix d'une position de départ stable permettait de réduire les paramètres mis en jeu et d'observer les différences possibles. Le rectangle de couleur indiquant le départ se situe en position médiane du corps de l'enfant, légèrement avancé par rapport à lui afin de faciliter la prise sans induire le choix de la main.

Les positions d'arrivées se déclinaient selon différents espaces :

- au niveau de la table : devant et sur les côtés, à distance du bras et de l'avant bras. L'espace proche est utilisé afin de mesurer un déplacement du bras et une adaptation posturale du buste.

- en hauteur : au niveau du sol sur les côtés, au niveau du milieu de leur torse et à hauteur des yeux. Cet espace plus large devait nous permettre d'observer un déplacement du corps ou au moins un déplacement postural de l'ensemble du corps avec des gestes de plus grande envergure.

Dans ces différents espaces le cheval devait être déposé soit debout, soit couché, soit parallèle, soit perpendiculaire. Ces différentes positions étaient encore déclinées selon les deux orientations de la tête et des pattes (lorsqu'il était couché). Un croisement était réalisé afin de combiner les différentes positions initiales et finales. Cependant, cela faisait intervenir beaucoup de paramètres différents comme la mise en péril de l'équilibre (lorsqu'il s'agissait de situation finale au sol ou en hauteur), l'utilisation de coordinations complexes et faisant intervenir tout le corps, l'utilisation d'un espace plus grand et des mouvements plus longs et complexes. Je n'ai donc gardé que les manipulations sur la table dans l'espace proche de

l'enfant, c'est-à-dire avec une distance entre la position initiale et finale équivalente à la longueur de son avant bras, mettant ainsi en jeu le moins de segments corporels possibles, ce qui évitait des coordinations générales trop complexes. Les différents déplacements font intervenir des mouvements horizontaux sur les côtés ou en avant et croisent le maximum de situations finales sans trop complexifier les mouvements à exécuter. Ainsi la position couchée et perpendiculaire a été enlevée car elle combinait deux mouvements complexes : tourner le cheval et le coucher.

Au final nous obtenons des gestes simples faisant intervenir un minimum la posture (déplacement simple de l'objet avec la même orientation du début à la fin) qui crée une ligne de base sur laquelle nous rajoutons des gestes complexes consistant à retourner l'animal d'un quart ou d'un demi-tour ou à le coucher.

2.3. La passation

Lors de la passation des différentes situations, l'enfant est assis sur une chaise adaptée à sa taille, afin de réduire les difficultés de contrôle postural, et je suis installée de l'autre côté de la table. On observe tout d'abord une phase d'exploration guidée de l'objet comme expliqué plus haut, puis on fait quelques démonstrations pour que l'enfant comprenne l'utilité des rectangles de couleur avant de commencer réellement la passation. Malheureusement, cette phase d'exploration guidée n'a pu être réalisée qu'avec deux enfants. En effet, afin de m'adapter au caractère du troisième enfant j'ai dû passer tout de suite aux situations qui représentaient quelque chose de plus actif.

Les différents transports que l'enfant doit réaliser sont expliqués un par un avec des consignes portant sur l'orientation du cheval dans la position finale. Ces consignes sont indiquées oralement avec un vocabulaire simple et une démonstration est réalisée afin de s'assurer de la compréhension de l'enfant. Par exemple, une consigne d'un mouvement complexe peut dire « tu prends le cheval, le retournes, pour le déposer comme ceci, avec la tête de ce côté » en faisant en même temps le geste. Cependant, la démonstration introduit un biais lorsque l'enfant veut imiter l'adulte dans son geste. Je l'ai donc de moins en moins utilisée au cours du temps lorsque l'enfant se familiarisait avec la tâche à accomplir mais je la reprenais dès que le type de tâche ou l'espace utilisé changeait. On retrouve l'utilité des rectangles de couleur pour indiquer l'espace et donner une indication sur l'orientation générale du cheval (perpendiculaire ou parallèle au bord de la table).

La première passation a été longue et divisée en trois séances, pour plusieurs raisons. Tout d'abord comme expliqué dans le paragraphe « description de la tâche », j'étais partie sur un trop grand nombre de situations différentes et je les ai affinées au fur et à mesure des passations. Ensuite, même si la tâche ne présentait pas énormément de difficultés de compréhension, la passation prenait du temps car les enfants se trompaient ou persévéraient dans leur mouvement, ce qui augmentait le nombre de manipulations. Les enfants ont bien accepté la tâche à réaliser mais ils saturaient vite et même si des pauses étaient effectuées, ils ne voulaient plus du tout se remettre à l'exercice au bout d'un certain temps et nous étions obligés d'arrêter la passation et de la continuer à la séance suivante. Au final, les enfants n'ont pas réalisé toutes les situations sélectionnées. L'effet d'ordre n'a pas été maîtrisé afin de s'adapter à chaque enfant, ainsi ils ont passé les différentes situations dans un ordre différent, ce qui a influé sur les situations manquantes.

2.4. Procédure d'analyse des résultats

Toute la passation a été filmée pour une meilleure analyse des situations et pour permettre aux enfants d'avoir un retour sur leur comportement. La caméra a été assez bien acceptée une fois que le rôle de chacun a été expliqué et qu'une démonstration de film a été réalisée. Certains nous faisaient souvent comprendre qu'ils voulaient arrêter la passation pour se voir dans la caméra et elle était également utilisée afin de permettre aux enfants de faire une pause lorsqu'ils saturaient, sans pour autant se couper totalement de la tâche.

A partir de ces premières observations, une grille d'observation a été construite (voir annexe) pour interpréter les résultats de manière objective et pour quantifier certains éléments afin de vérifier la pertinence de notre analyse. Pour chaque situation, cette grille a été remplie en fonction de différents critères. Dans une première partie on qualifie la prise : on indique la main utilisée, le type de prise (à pleine main, avec tous les doigts, deux doigts aidés de la paume, pince), on indique également s'il y a utilisation du cinquième doigt pour les deux premiers types de prise. On indique ensuite la partie du corps qui a été prise, s'il y a eu ou non correction et si la prise était stable ou non, ce qu'on verra davantage durant le transport. La partie suivante se concentre sur le transport : utilisation d'une main ou des deux et présence de rotation du poignet. On qualifie ensuite la dépose selon si l'enfant lâche l'objet ou le tape sur la table et s'il s'y reprend à plusieurs fois pour le poser. On s'intéresse ensuite aux types de mouvements présents en notant la présence de mouvements paraboliques, de coordinations inter-segmentaires, de mouvement du poignet, des doigts ou de mouvements ne faisant intervenir qu'une seule articulation. La partie suivante s'intéresse aux mouvements axiaux avec la présence ou non de posture d'anticipation et d'adaptation

au cours du mouvement, d'absence ou d'incohérence d'adaptation, de mouvement en bloc, exagéré, adapté, ou encore de contorsions. La dernière partie se concentre sur les systèmes de régulation avec la présence ou non de mouvements buccaux ou linguaux, d'auto-contacts ou de mouvements libératoires. Ces différents éléments seront ensuite analysés afin d'en extraire des informations sur le comportement et d'élaborer des hypothèses.

Les différentes situations sont représentées par des flèches, elles correspondent à la position du cheval par rapport au bord de la table, vue de la position de l'enfant. La première flèche indique la position initiale : la pointe de la flèche indique la tête, la droite et la gauche étant respectées. La seconde flèche indique la position d'arrivée : une flèche horizontale indique que le cheval est parallèle au bord de la table et une flèche verticale indique qu'il était perpendiculaire. La pointe de la flèche indique l'orientation de la tête (la pointe en bas signifie que la tête du cheval est vers l'enfant, la pointe en haut que c'est la queue qui est vers l'enfant). Ainsi cette flèche ↓ indique que le cheval était perpendiculaire au corps de l'enfant avec la tête vers lui. S'il y a une troisième flèche celle-ci indique que le cheval doit être couché et la pointe de la flèche indique la position de ses pattes. Ainsi cette suite de flèches ←←↑ indique que le cheval était placé avec la tête regardant à gauche de l'enfant et que sa position d'arrivée était parallèle au bord de la table avec la tête regardant toujours à gauche et qu'il était couché avec les pattes orientées vers l'avant.

2.5. Hypothèses

Nous avons vu dans la partie Théorique que les enfants porteurs de trisomie 21 ont des problèmes de latéralisation. Ce test devrait donc montrer très peu de différences dans le choix de la main utilisée pour les différentes situations et ce choix se ferait avec d'autres critères que la dominance latérale. Ce choix pourrait se faire selon l'orientation initiale ou finale de l'objet, la direction du transport, le type de mouvement utilisé ou tout simplement fait au hasard. Mais ce n'est pas parce que le choix de la main ne se fait pas selon la dominance latérale qu'il n'y aura pas de différence de qualité entre les deux mains, car même la latéralisation est déficiente, elle existe quand même. Cette différence pourrait montrer la tendance latérale dominante.

Une posture d'anticipation adaptée montrerait une compréhension du but de l'action et une adaptation de la posture en fonction du mouvement à réaliser. Mais son absence ne voudrait pas forcément dire que le but n'est pas compris. Peut être que le but a été oublié en cours de route, révélant une difficulté dans la mémoire de travail. Une difficulté ou une lenteur d'organisation du mouvement peut également expliquer ce manque.

L'adaptation de la prise d'un objet se fait selon les caractéristique de l'objet, le type d'action à réaliser avec et les conditions de dépose. Ici l'objet reste le même tout en pouvant induire un grand nombre de prises différentes. La prise, une fois l'objet connu et exploré, ne devrait donc pas changer si l'action et la dépose demandée restent identiques. Les caractéristiques de dépose restant identique (dépose sur la table de manière stable pour que le cheval tienne bien) il ne reste que le transport pour influencer sur le type de prise. Celui-ci devrait donc changer en fonction de la complexité du mouvement à réaliser (pour laquelle on retrouve les hypothèses décrites pour l'anticipation posturale), de sa direction et du choix de la main. Or nous avons vu que ces enfants étaient très variable dans leur choix de prise, nous ne devrions donc pas trouver de corrélation entre ces différents éléments dans le test initial.

La qualité de la prise dépend de la qualité de la motricité manuelle du sujet mais également du tonus mis en jeu. Ces enfants ayant des difficultés toniques, on peut supposer que l'on retrouvera de nombreuses prises instables.

La qualité et le type de dépose de l'objet devraient être influencés par la qualité de la prise : une prise instable devrait augmenter les difficultés de dépose. La complexité du transport et sa fatigue pourraient également intervenir sur la dépose.

3. Présentation du M-ABC

Le M-ABC est un test de dépistage pour les troubles d'acquisition de la coordination. Il se compose de 8 exercices variant selon les tranches d'âge. Ces exercices se divisent en trois catégories : motricité manuelle, maîtrise de balle et équilibre. Selon la performance de l'enfant et son âge, on obtient une note pour chacune de ces catégories ainsi qu'une note générale. Ces notes sont des notes de dégradation : plus la note est basse mieux c'est. On les compare ensuite à la population normale à l'aide d'un étalonnage nous donnant un score en centile. Ainsi si la note est en dessous du cinquième centile cela veut dire que l'enfant présente un trouble pour cette catégorie. Si elle est comprise entre le cinquième et le quinzième centile, l'enfant se situe dans la zone limite et si elle est supérieure au quinzième centile l'enfant est dans la norme pour son âge. Une grille qualitative peut également être remplie.

Pour les bilans présentés nous avons sélectionné les exercices de la tranche d'âge « 4ans-6ans », présentant déjà de réelles difficultés pour ces enfants. On y retrouve différents exercices :

- en motricité manuelle : mettre des jetons dans une tirelire, enfiler des cubes et tracer le trajet d'une bicyclette ;

- en maîtrise de balle : rattraper un sac lesté et faire rouler une balle dans un but ;

- en équilibre : tenir sur un pied, marcher sur la pointe des pieds et sauter au-dessus d'une corde à pieds joints.

Nous avons coté ces exercices pour l'âge de 4 ans, ce qui correspond à leur âge de développement, et pour l'âge de 6 ans qui est l'âge ayant un étalonnage pour ces exercices se rapprochant le plus de leur âge chronologique. Je présenterai les notes des enfants pour chaque catégorie et préciserai ensuite les aspects qualitatifs de leur motricité. Une passation du M-ABC avait été réalisée avant que je ne commence mon stage. Je me suis donc appuyée sur le bilan et les observations de ma maître de stage afin de rédiger la passation initiale que je présente pour chaque enfant.

4. Anaïs

4.1. Présentation

Anaïs est une petite fille âgée de 7 ans et 6 mois lors de la première évaluation et scolarisée en CP. Anaïs est la seconde d'une fratrie de 3 : elle a une grande sœur de 9 ans et un petit frère de 5 ans.

Sur le plan médical, Anaïs est porteuse d'une trisomie 21 libre diagnostiquée à la naissance. Anaïs n'a pas de problèmes cardiaques, elle est suivie par un ORL pour des otites séreuses à répétition avec perte auditive à gauche et son traitement pour l'hypothyroïdie est actuellement repris après une période d'arrêt. Anaïs est également suivie pour sa vision et porte des lunettes pour une hypermétropie associée à un strabisme. Anaïs bénéficie d'une éducation précoce depuis l'âge de 6 mois.

Anaïs rentre facilement en relation avec l'adulte, interagit avec lui et accepte les sollicitations et changements de rôle. Les situations de jeux et d'échanges sont comprises bien que la notion de dialogue reste fragile et qu'elle soit facilement perturbée par les difficultés de langage. Anaïs présente des difficultés pour se faire comprendre et peut se vexer de ne pas y parvenir. Au près d'un autre enfant, Anaïs peut se montrer légèrement directive et envahissante, elle a tendance à intervenir sur le matériel de l'autre lorsqu'elle a fini son action. Anaïs peut montrer des attitudes diverses : de la curiosité, de l'impulsivité et une imitation face au comportement d'autrui. L'imitation reste cependant un moyen

prédominant pour elle d'entrer en communication et de comprendre les situations. Anaïs est très vive et intéressée mais montre des schémas d'action peu diversifiés et une certaine persévération. Anaïs est une enfant facilement fatigable, surtout en fin de période scolaire et dans ce cas, elle peut montrer oppositions et réticences, avec des comportements de ritualisation plus marqués.

Anaïs est suivie en psychomotricité à raison d'une séance toutes les deux semaines, les objectifs principaux étant la régulation de l'activité, les adaptations motrices, la motricité manuelle, la manipulation avec outils, l'élaboration graphique ainsi que la structuration de l'espace dans sa motricité globale et dans ses constructions. Anaïs présente des difficultés motrices et de nombreuses syncinésies.

Anaïs participe toutes les deux semaines à une séance de groupe portant sur les habiletés sociales à travers la thématique de la création. Elle est également suivie par une orthophoniste une fois par semaine afin de renforcer la communication orale sur le plan de la compréhension et de l'expression.

À côté de ces prises en charge, Anaïs et sa famille ont des échanges réguliers avec le médecin, la psychologue et l'éducatrice spécialisée. Anaïs prend également des cours de danse et de piscine.

4.2. Bilan initial

4.2.1. Le test du M-ABC

Anaïs obtient un score général de dégradation dans la norme pour 4 ans et déficitaire pour l'âge de 6 ans. On retrouve cette position pour le score de motricité manuelle. En ce qui concerne la maîtrise de balle, Anaïs se situe dans la norme des 4 ans et dans la zone limite pour les 6 ans. Enfin, en équilibre Anaïs se situe dans la norme pour les deux âges.

En motricité manuelle

A la première épreuve qui consiste à **mettre des jetons dans une tirelire**, Anaïs prend bien les jetons en ligne avec une prise changeante : elle utilise soit une prise tripodique soit une prise subterminolaterale, avec un mouvement en rotation interne et une élévation du coude. Anaïs suit son mouvement du regard mais sans adaptation gestuelle. On observe que lors de l'utilisation de la main gauche, le pouce est hypomobile et les doigts qui agissent sont essentiellement l'index et le majeur. Avec la main droite, on remarque une baisse de performance. Toutefois l'utilisation de cette main permet à Anaïs de se tenir plus droite. Au

deuxième essai avec la main gauche, Anaïs met 10 secondes de plus par rapport à l'essai précédent, ceci pouvant être le signe d'une certaine fatigabilité.

Pour l'**enfilage des cubes**, on remarque des comportements exploratoires sophistiqués. Par exemple, Anaïs compare la longueur du fil avec la longueur des cubes alignés à enfiler. Anaïs prend le fil à gauche, les cubes avec la main droite et pousse le fil avec la paume de la main. On observe un phénomène d'apprentissage puisqu'il y a une différence de 10 secondes entre les deux essais. La présence de syncinésies droite/gauche peut expliquer les difficultés rencontrées à cet exercice : le fait de devoir serrer les doigts à droite pour tenir le cube empêche peut-être la main gauche de se desserrer pour prendre le fil.

Pour faire le **trajet à bicyclette**, Anaïs utilise la main gauche. Elle comprend bien la tâche mais lorsqu'elle suit le chemin de son doigt avant de le faire avec le crayon, elle part trop loin sans pouvoir arrêter son mouvement et simplifie les changements de direction. Anaïs procède par petits à-coups tout en essayant de garder un tracé continu. Malgré cela, son trajet présente de nombreux zigzags et des tremblements. Lorsque Anaïs se rend compte qu'elle est sortie du chemin, elle peut s'arrêter et reprendre son tracé plus en amont.

En maîtrise de balle

Pour **attraper le sac lesté**, Anaïs ne montre pas d'adaptation posturale ni d'adaptation aux exigences de la tâche. Elle garde les mains en hyper-extension, ne suit pas la trajectoire des yeux mais s'oriente bien vers le lanceur. Elle ne fait pas de mouvement avant que le sac ne touche une partie de son corps. Anaïs ne peut attraper le sac seulement s'il tombe directement dans les mains, referme ses doigts trop tard et a l'idée de ramener ses bras contre le corps. Afin de relancer le sac, Anaïs se met en hyper-extension du corps.

Pour l'exercice consistant à **lancer une balle dans un but**, Anaïs regarde la préparation de la balle mais la projection du regard sur la cible est aléatoire et provoque un lâché de la balle. Anaïs ne présente pas de mouvement pendulaire mais une petite projection accompagne la balle dans son mouvement.

Equilibre statique et dynamique

Pour tenir en **équilibre sur un pied**, Anaïs choisit spontanément le pied droit mais elle a des difficultés pour transférer le poids du corps sur la jambe d'appui. Anaïs obtient de meilleurs résultats avec la jambe gauche pour laquelle on observe de nombreuses syncinésies au niveau des bras.

Anaïs réussit à **sauter au-dessus d'une corde** mais cela lui demande beaucoup d'efforts. Ses bras n'aident pas le mouvement, ils ne bougent pas de façon coordonnée et restent en arrière. Anaïs ne combine pas les mouvements vers le haut et en avant et la réception se fait en hyper-flexion.

Anaïs arrive à **marcher sur une ligne sur la pointe des pieds** mais on observe de nombreuses syncinésies avec les bras en flexion, et les poignets et les doigts en extension. Anaïs démarre très vite mais peut se ralentir au second essai.

4.2.2. L'évaluation de la prise

Exploration et comportement lors de la tâche

Anaïs se prend facilement au jeu et accepte les situations proposées. Lors de la phase de découverte, Anaïs montre qu'elle comprend bien les directives simples et le vocabulaire des différentes parties du corps de l'animal en exécutant les consignes du type « prends le cheval par la patte » sans se tromper. Par contre je n'observe aucune exploration spontanée de l'objet, même lorsqu'elle le voit pour la première fois et que je le lui pose devant elle. Une fois l'exploration dirigée commencée, elle n'essayera pas d'enrichir les manipulations, n'exécutant que ce qui est demandé sans chercher à faire de nouvelles expériences. Cette attitude restera la même tout au long de la passation sauf quand l'objet lui échappe des mains : elle se met alors à le presser fortement contre son torse à différents niveaux. Au cours des séances suivante, Anaïs commencera par nous montrer les mouvements dont elle se rappelle.

Anaïs reste très attentive et concentrée afin de réaliser au mieux ce qui est demandé. Elle se focalise visuellement sur les mains ou le mouvement de la démonstratrice, ne regardant ses yeux qu'une fois la manipulation réalisée, comme pour demander confirmation de la réussite de son geste. Anaïs fonctionne sur un mode de successions action/interaction, la réalisation conjointe de ces actions semblant impossible. Sa compréhension semble être basée sur les informations visuelles : elle aurait plutôt tendance à reproduire un schéma visuel en étant collé au modèle, car lorsque j'utilise une prise particulière pour lui permettre de mieux voir le mouvement elle tente de m'imiter (mais cela ne semble pas être le cas pour le choix de la main).

Anaïs fait plusieurs erreurs durant la passation, soit à cause d'un manque de compréhension, soit parce qu'elle a oublié le but en chemin, soit parce que le mouvement est trop complexe. Quoi qu'il en soit, Anaïs semble apprendre beaucoup des ses erreurs

qu'elle ne reproduit pas sauf lorsqu'elle est fatiguée, auquel cas elle montre une certaine persévération. Malgré le fait qu'Anaïs se plait bien dans la situation, elle montre vite des signes de fatigue et de saturation avec des fuites attentionnelles. La tâche lui demande peut-être trop d'attention, d'énergie et de contrôle. Nous n'avons donc réalisé que 20 situations sur les 36 retenues.

Manipulations

La prise

Pour ce qui est du choix de la main, on observe que la main droite a été utilisée 12 fois sur les 20 manipulations, mais uniquement lorsque la tête du cheval était orientée vers la droite. Ceci tend à montrer un choix non pas défini par une préférence générale d'une main ou par la direction du transport, mais par l'orientation de l'objet. Lors de certains mouvements complexes comme les retournements, la première intention d'Anaïs est d'utiliser sa main droite puis elle se ravise et utilise sa main gauche.

Les types de prise majoritairement utilisés sont la prise à pleine main et la prise cylindrique (7 manipulations sur 20 pour chacune), le choix de la main étant indifférent. On retrouve également quelques prises en pince et avec deux doigts aidée de la paume, les prises en pince étant réalisées seulement avec la main droite. Ces types de prises semblent avoir été utilisés indifféremment des mouvements complexes ou simples, mais la prise à deux doigts aidée de la paume a été exécutée sur imitation pour coucher le cheval. Toutes ces prises sont réalisées sur le corps du cheval, sauf une prise en pince réalisée sur la queue pour un retournement après un échec de contrôle de rotation du bras en adaptation anticipée.

Pour ce qui est de la qualité de la prise, on observe dans les prises à pleine main ou cylindrique 5 manipulations ne faisant pas intervenir le cinquième doigt, dont 4 sont réalisées avec la main droite. Cette différence entre les deux mains peut être expliquée par une syncinésie liée à l'extension du poignet, ou être simplement liée à la force de pression en extension des autres doigts. Les prises sont majoritairement stables (12 manipulations sur 20), surtout avec la main gauche, l'instabilité étant observée par un tremblement au cours du transport, une oscillation de l'objet ou un glissement. Et on retrouve 4 situations où une correction de la prise a dû avoir lieu, généralement dans le choix de la main ou le sens de rotation, et essentiellement avec la main droite. Mais lors de ces prises, Anaïs semble bloquer son poignet en extension jusqu'à la dépose. Cette extension pourrait être un moyen de faciliter la prise en utilisant l'effet ténodèse, mais cela entraîne une impossibilité de mouvement du poignet lors du transport.

Le transport

Dans les situations sélectionnées Anaïs ne montre aucune manipulation avec les deux mains. Il me semble important de décrire celles qu'elle a eues lors d'autres manipulations. On peut observer des syncinésies droite/gauche, Anaïs s'appuie sur ses deux coudes avec le cou en extension. Cette manipulation semble lui demander beaucoup d'efforts et cela explique peut-être qu'elle l'utilise rarement, préférant la contorsion des bras ou du torse pour arriver à ses fins (sept fois en 20 situations, principalement à gauche et pour des mouvements complexes). Les syncinésies se retrouvent dès qu'il y a un mouvement complexe, qu'il soit réalisé par la main droite ou la main gauche.

Dans les situations requérant une rotation du poignet, comme les demi-tours et quarts de tour, Anaïs effectue une majorité de rotations externes (7/9). Peut être est-elle plus à l'aise dans ce sens et donc choisit sa main en fonction de la rotation à effectuer. C'est peut-être également le choix de la main qui conditionne le sens de rotation en fonction de la situation finale demandée.

Le dépôt

Anaïs dépose le plus souvent l'objet de manière contrôlée avec une concentration visuelle élevée. Elle peut se pencher pour certaines situations afin de mieux voir le contact entre les pattes du cheval et la surface de la table. De temps en temps, Anaïs tape l'objet sur la table (7/20) au lieu de le déposer normalement et ceci majoritairement avec la main droite. Pour deux manipulations, Anaïs lâche l'objet pour le coucher mais cette exception ressemble davantage à une adaptation liée à la difficulté de la tâche qu'à un défaut de dépôt. En effet avec cette méthode, Anaïs n'est pas obligée de plier son poignet ni de le réorienter. Ces différentes observations nous laissent penser qu'Anaïs cherche un feed-back supplémentaire afin de pallier le déficit d'informations proprioceptives.

Positions et Mouvements

Anaïs semble ne pas être à l'aise sur sa chaise : elle bouge beaucoup, change de position, semble être obligée de s'appuyer sur la table pour garder son équilibre. Il lui a donc été proposé de se mettre à genoux, ce qui a permis de libérer légèrement sa motricité et de réduire son instabilité. Les conditions de passation étaient donc moins standardisées mais plus adaptées à l'enfant.

De manière générale Anaïs laisse souvent sa tête pencher à droite sauf lorsque le mouvement est centré, et elle présente des oscillations permanentes de la tête et du buste. Anaïs a besoin de s'aligner avec sa perception : elle place souvent son buste et sa tête dans

la même orientation que la position finale de l'objet, ce qui montre qu'elle a compris et qu'elle anticipe le but mais que sa représentation spatiale semble poser problème.

Si Anaïs n'arrive pas à faire ce qu'elle avait prévu ou s'il y a une quelconque perturbation, elle semble perdre le but et une nouvelle démonstration doit être réalisée. Cela pourrait être la cause d'une mémoire de travail réduite ou fragile et perturbée par la gestuelle. Cela pourrait également être la conséquence d'une prise de conscience de la difficulté avec un changement d'intention. Une fois que la tâche lui est familière, Anaïs ressent le besoin de faire une fois le geste « à vide » en utilisant sa main ouverte pour symboliser l'objet et lui permettre de garder en mémoire la position du cheval. Elle utilise cette technique essentiellement pour les positions couchées du cheval afin de visualiser l'orientation des pattes, et si celle-ci n'est pas précisée elle la demande.

Durant les différentes manipulations, le geste reste global et fait intervenir tout le corps. Le bras utilisé est généralement en position parabolique, sans combinaison de posture possible. On observe très peu de coordination des doigts et du poignet : le mouvement se fait essentiellement par les segments proximaux et les adaptations du torse, ce qui explique les nombreux mouvements de contorsion.

Nous pouvons remarquer une adaptation des mouvements (plus ou moins efficace) et de la préparation à la position de l'animal (de départ et d'arrivée) avec des postures d'anticipation (7/20) et une modification en cours de mouvement (14/20).

Régulation

Durant le mouvement, on remarque qu'Anaïs ouvre la bouche de plus en plus jusqu'à la dépose puis la referme. On retrouve ces mouvements buccaux d'ouverture et de tension dans 13 manipulations, essentiellement lors de l'utilisation de la main droite et pour les mouvements complexes. Cette tension supplémentaire pourrait être un moyen de contrôler davantage ses libertés articulaires afin de réaliser au mieux le mouvement. Elle peut également être le fait d'une syncinésie.

Une fois le mouvement fini, Anaïs repose le coude sur la table et met en place des mouvements libérateurs dans 13 manipulations, essentiellement à la suite de mouvements complexes, indépendamment de la main choisie. On retrouve peu d'auto-contacts. Il semble donc qu'Anaïs ressente le besoin de libérer les tensions mises en jeu durant l'action, mais sans avoir besoin de se recentrer.

4.2.3. Hypothèses de travail

Au milieu de toutes ces observations, on remarque que les mouvements réalisés avec la main droite posent plus de problèmes à Anaïs : on retrouve plus d'instabilité, le cinquième doigt est moins utilisé, il y a davantage de corrections de prise, de tensions buccales et Anaïs tape plus souvent l'objet sur la table avec la main droite. Tout cela serait en faveur d'une dominance latérale plutôt orientée à gauche.

La prise en charge de la rééducation manuelle d'Anaïs devra partir de ce qu'elle sait faire afin de ne pas lui demander d'exercices trop difficiles pour elle, qui la mettraient en situation d'échec et la démotiveraient. Anaïs possède la capacité de prévoir sa gestuelle, même si elle se met en contorsion pour arriver à ses fins, et utilise des prises simples avec des mouvements globaux. Il faudra tenir compte de son instabilité posturale et ne pas lui demander de manipulations à distance afin de ne pas trop modifier ses appuis. Par contre, en observant Anaïs dans d'autres situations on remarque qu'elle est plus à l'aise avec des objets de grande taille. Il ne faudra donc pas la faire travailler tout de suite sur des manipulations minutieuses.

Comme Anaïs cherche à s'aligner visuellement avec ses perceptions, il faudra également faire attention à l'orientation du matériel afin de ne pas augmenter sa mauvaise posture. Favoriser les manipulations bi-manuelles permettrait de centrer les mouvements d'Anaïs et lui éviterait de se mettre en contorsion. Travailler sur ces coordinations pourrait augmenter leur fréquence d'apparition et les diversifier, en tenant compte de leur utilité. Il faudra également travailler sur le débloqué du poignet en utilisant des situations gestuelles simples, où la flexion et l'extension du poignet sont sollicitées de manière à permettre à l'enfant de sentir ces différents mouvements et de réduire l'effet ténodèse. Ces situations l'empêcheront d'utiliser l'effet ténodèse pour garder l'objet en main et développeront d'autres systèmes.

4.3. Prise en charge

Anaïs n'ayant qu'une séance de psychomotricité toute les deux semaines, il n'y a eu que 4 séances entre la fin de la première évaluation de la prise et l'évaluation finale. La prise en charge d'Anaïs pendant cette période s'est appuyée sur les coordinations bi-manuelles, la posture et la prise d'indices visuels. Pour cela, un matériel et un jeu particuliers ont été mis en place.

Le matériel se compose d'une planche de carton de grande taille dans laquelle des trous ont été faits, assez grands pour pouvoir passer la main, sur deux rangées assez

rapprochées. Cette planche était fixée horizontalement selon différentes hauteurs possible. Le but de l'exercice consistait à faire passer des objets à travers les trous d'une rangée en se les faisant passer de main en main, une fois dessus, une fois dessous. Cet exercice permet de travailler avec les poignets en flexion, et donc d'interdire l'utilisation de l'effet ténodèse pour la prise, ainsi que les coordinations bi-manuelles. La première séance a permis de découvrir et d'explorer le matériel. Des foulards ont été utilisés pour comprendre le système d'alternance dessus/dessous puis toute sorte d'objets : des marionnettes, des cubes, des parallélépipèdes.



Au début, Anaïs réalisait l'action en même temps que moi, sur imitation. Elle regardait beaucoup mes mains et il lui fallait un certain temps pour orienter ses mains dessus ou dessous. Puis une fois le système compris, Anaïs a commencé à s'amuser et à vouloir faire des courses en ayant la notion de réussite. Elle allait même jusqu'à tricher ou sauter des trous dans la précipitation. Nous avons finalement pu arriver au travail en coopération qui permettait de se faire passer l'objet en traversant les lignes. L'objet était donc passé d'une main à la seconde avant d'être transmis dans la main du joueur d'en face.



Mais Anaïs ne s'est pas investie dans cet exercice, qui lui demandait peut être trop d'efforts à cause de la combinaison de séquences motrices, ou qui ne l'intéressait tout simplement pas en raison de la disparition de l'émulation due à la rivalité. Les manipulations se sont fluidifiées au cours des séances mais la posture restait problématique : le bras gauche n'était

jamais mis en dessous et Anaïs gardait la tête toujours penchée. Cette attitude, à force d'être utilisée, a pu être prise comme posture de référence par Anaïs. Par contre on remarque que malgré la difficulté des coordinations mises en jeu, Anaïs ne tire pas la langue. Lors de la dernière séance, Anaïs a voulu utiliser un autre matériel. Nous avons donc continué notre travail sur le « dessus/dessous » avec des coordinations bi-manuelles sur une plus grande échelle, ce qui mettait également en jeu des coordinations plus générales.



Anaïs travaille également la motricité manuelle en séances de groupe, basée sur la création. Ainsi elle a travaillé avec des bandes de plâtre : les tremper, les égoutter, les poser et les lisser. Ce dernier point posait problème en raison de la rapidité du geste d'Anaïs, il fallait sans cesse lui dire de travailler doucement mais le geste en lui-même était régulier et contrôlé. Durant ces séances, Anaïs a également travaillé avec de la peinture (où l'on retrouvait les mêmes difficultés qu'avec le plâtre) et réalisé de petits objets en pâte à modeler.

4.4. Le bilan final

4.4.1. Le test du M-ABC

	bilan initial	bilan final
score général	pour 4 ans : 6 (>15ème centile)	pour 4 ans : 10 (>15ème centile)
	pour 6 ans : 21 (<5ème centile)	pour 6 ans : 24 (<5ème centile)

	score	pour 4 ans : 2 (≥15ème centile)	pour 4 ans : 7 (≤5ème centile)
		pour 6 ans : 10 (≤5ème centile)	pour 6 ans : 13 (≤5ème centile)
motricité manuelle	tirelire	pour 4 ans : 2	pour 4 ans : 5
		pour 6 ans : 5	pour 6 ans : 5
	cubes	pour 4 ans : 0	pour 4 ans : 1
		pour 6 ans : 1	pour 6 ans : 3
	bicyclette	pour 4 ans : 0	pour 4 ans : 1
		pour 6 ans : 4	pour 6 ans : 5

maîtrise de balle	score	pour 4 ans : 3 (15ème centile)	pour 4 ans : 3 (15ème centile)
		pour 6 ans : 5 (5-15 centile)	pour 6 ans : 4 (5-15 centile)
	attraper	pour 4 ans : 3	pour 4 ans : 3
		pour 6 ans : 4	pour 6 ans : 4
	but	pour 4 ans : 0	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 1	pour 6 ans : 0

équilibre	score	pour 4 ans : 0,5 (>15ème centile)	pour 4 ans : 0 (>15ème centile)
		pour 6 ans : 6 (15ème centile)	pour 6 ans : 7 (5-15 centile)
	unipodal	pour 4 ans : 0,5	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 3	pour 6 ans : 3
	saut	pour 4 ans : 0	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 0	pour 6 ans : 0
	pointe de pieds	pour 4 ans : 0	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 3	pour 6 ans : 4

Anaïs obtient un score général en dessous du précédent test, passé 6 mois auparavant. Par contre elle reste dans la norme pour l'âge de 4 ans et à un niveau déficitaire pour 6 ans. Si on regarde les scores plus en détail on peut remarquer qu'Anaïs a essentiellement perdu en dextérité manuelle. On peut observer également des différences au niveau qualitatif.

Dextérité manuelle

Pour l'exercice de **mettre des jetons dans la tirelire**, Anaïs continue de suivre son geste du regard, avec un geste en rotation interne associé à une élévation du coude. Elle ne montre toujours pas d'adaptation gestuelle. Avec la main gauche, Anaïs utilise une prise tripodique. Au deuxième essai on remarque un apprentissage car Anaïs change de prise pour prendre les jetons avec une prise subtermino-latérale, sans différence de temps. Ces deux prises étaient également utilisées lors du précédent test, mais de manière plus aléatoire. L'essai avec la main droite a été faussé car Anaïs essayait de prendre deux jetons à la fois ou d'utiliser les deux mains, soit pour augmenter la vitesse dans un souci de réussite, soit dans un but d'adaptation en prévision de l'échec, car ce mouvement est trop difficile à faire de la main droite pour Anaïs. Mais lors de l'utilisation de cette main on observe toujours qu'Anaïs se tient plus droite.

Pour **l'enfilage des cubes**, Anaïs fonctionne toujours de la même manière, en prenant le fil avec la main gauche, les cubes avec la main droite et en poussant le fil avec la paume de la main. Anaïs présente une adaptation pour contourner ses difficultés en tournant le cube avant de le prendre pour orienter le trou et ainsi éviter d'avoir à le manipuler dans sa main. Cette attitude peut révéler une programmation complexe de la préparation à la tâche. Au

niveau de son attention, Anaïs décroche au bout de 4 cubes, présente des syncinésies buccales tout le long de l'exercice. On n'observe pas d'amélioration entre les deux essais.

L'exercice du **trajet de la bicyclette** se fait toujours avec la main gauche, la main droite a le poing fermé et ne tient pas la feuille. Anaïs continue de progresser par à-coups, en cherchant à réaliser un tracé continu, mais on remarque que le tracé est plus fluide, moins chaotique. Il y a moins de tremblements et les segments sont plus longs. Anaïs penche toujours fortement la tête à droite et regarde la mine du feutre, sa prise est assez stable. Au deuxième essai on remarque moins de sorties mais un tracé plus problématique, ce qui montre la fatigabilité d'Anaïs. Si on laisse Anaïs faire le trajet comme elle l'entend, on remarque qu'elle tourne régulièrement sa feuille, afin de ne réaliser son mouvement seulement dans le sens vertical. Cela lui permet d'avoir moins de changements d'adaptation axiale et de mouvements de main. On peut supposer qu'Anaïs s'en rend compte et utilise cette technique pour s'économiser. En conclusion, si Anaïs a perdu des points au niveau quantitatif elle a grandement gagné au niveau qualitatif du tracé.

Maîtrise de balle

Pour **attraper le sac lesté**, on n'observe pas vraiment de différence avec le test précédent. Anaïs se positionne toujours en hyper-extension, avec ses genoux verrouillés (pour réduire la mobilité articulaire), et maintient les bras écartés avec les doigts tendus. Anaïs ne s'adapte toujours pas en fonction de la hauteur, de la direction ou de la force du lancer et elle ne suit pas le sac des yeux. Elle ne peut rattraper le sac seulement si cela ne demande pas d'anticipation posturale.

Pour faire **rouler une balle au travers d'un but**, Anaïs réussit à garder les yeux sur la cible au départ mais décroche au bout de 2 ou 3 essais. Anaïs ne fait toujours pas de mouvement pendulaire du bras avant le lancer, mais accompagne bien le mouvement de la balle et son geste est assez régulier.

Equilibre statique et dynamique

Quand Anaïs essaye de **tenir sur un pied**, elle est obligée de regarder ses pieds et tire la langue. Cette attitude peut être vue comme une syncinésie et/ou une adaptation à la tâche car cela augmente la tension musculaire et facilite le maintien. Anaïs commence cette fois-ci par la jambe gauche, mais on ne retrouve pas d'écart significatif entre les deux jambes.

Lorsqu'Anaïs **saute au-dessus de la corde**, elle s'aide un peu plus de ses bras, qu'elle maintient en flexion pour donner de l'élan. Par contre elle fait toujours trop d'efforts et ne peut combiner les mouvements vers le haut et l'avant : elle reste sur une approche globale

du mouvement. Elle ne se relève pas après la réception. Anaïs a peut être oublié cette fin d'action au cours de son mouvement, ou ne l'a tout simplement pas vue lors de la démonstration.

Quand nous lui demandons de **marcher sur la pointe des pieds**, nous constatons qu'Anaïs démarre trop rapidement, se régule au cours du mouvement et tire la langue. Anaïs a amélioré sa préparation.

4.4.2. L'évaluation de la prise

Exploration et comportement lors de la tâche

Lors de la passation finale, Anaïs a montré un comportement très évitant vis-à-vis de la tâche. Elle semblait se souvenir de la passation précédente sans vouloir y revenir. Anaïs n'a pas pu verbaliser qu'elle ne voulait pas faire l'exercice et elle s'est repliée en coupant toute communication. Elle passait d'un coin de la salle à l'autre dès que je l'approchais et se concentrait sur différents détails ou objets. Mais lorsque je lui ai demandé ce qu'elle aimerait faire ensuite, elle n'a pas non plus verbalisé ses envies de jeux. Cependant Anaïs montre un certain intérêt pour la caméra. Elle tient absolument à voir le film et à filmer elle-même.

Anaïs est très fatiguée depuis quelque temps, et ce jour là en particulier, ce qui peut expliquer son refus d'exécuter une tâche lui demandant un effort particulier tant au niveau moteur qu'attentionnel. Anaïs cligne beaucoup des yeux durant la séance et lors de ses nombreux refuges dans une autre activité elle finit toujours par s'allonger. A partir du moment où Anaïs accepte de réaliser quelques manipulations, on remarque qu'elle a besoin de davantage de pauses que la fois précédente. Nous avons ainsi pu réaliser 22 manipulations en 30 minutes.

Le refus de la tâche et la fatigue d'Anaïs lui faisaient prendre des positions non conventionnelles pour manipuler. Anaïs s'est donc retrouvée le dos calé contre un adulte placé derrière elle, qui la soutenait afin de réduire l'effort du au maintien du contrôle postural. Elle a pu ainsi réaliser plusieurs manipulations correctement, mais ces différentes positions et refus de la tâche ont entraîné de mauvaises manipulations qui ne permettent pas réellement de faire d'interprétation sur ses progrès.

La passation des consignes a également été adaptée au cours de la séance afin de capter au mieux l'attention d'Anaïs, déjà précaire. La démonstration face à face n'a eu aucun impact sur Anaïs. Je suis passée alors à une démonstration côte à côte, qui a permis de

réaliser quelques manipulations. Au final nous sommes arrivés à une démonstration double : je faisais la démonstration face à Anaïs, puis ma maître de stage, qui se trouvait derrière Anaïs, la reprenait. Les manipulations à exécuter ne se restaient jamais dans le même espace, pour ne pas la lasser. Anaïs a mieux adhéré à cette passation de consignes, associée à l'adaptation de l'assise, et a même commencé à montrer une certaine motivation.

Lors des différentes manipulations, Anaïs cherche beaucoup l'imitation de la prise et montre des persévérations. Elle oublie souvent le but, ce qui multiplie les démonstrations. On retrouve également un affaissement à la fin de l'action. On peut remarquer qu'Anaïs explore plus les possibilités de manipulation avec l'objet et cherche souvent à le faire sauter par terre (cela peut être expliqué par le refus de la tâche et l'envie de se cacher).

Manipulations

La prise

Anaïs est toujours très influencée par l'orientation du cheval pour le choix de la main à utiliser. En effet, elle utilise sa main gauche dans 14 situations sur 22 et uniquement lorsque la tête du cheval est orientée à droite.

En ce qui concerne les types de prises utilisés, on remarque une préférence nette pour la prise à pleine main, réalisée dans 13 manipulations. Cette prise est essentiellement pratiquée par la main gauche et choisie pour les transports consistant à allonger le cheval et quelque fois afin de réaliser un quart de tour. Par rapport à l'évaluation précédente, on retrouve moins de prises cylindriques et la disparition des pinces impliquant la paume. Cette disparition se fait au profit des prises en pinces dont la fréquence d'apparition a augmenté. Toutes ces prises sont réalisées sur le corps du cheval.

On observe beaucoup moins de corrections de prise et une plus grande stabilité (surtout pour la main droite). L'instabilité de la prise n'est pas dépendante de la main choisie mais est plus fréquente avec les prises en pinces. Anaïs semble avoir le poignet moins en extension et donc moins utiliser l'effet ténodèse afin de garder l'objet plus facilement dans sa main, ce qui libère le poignet pour le transport.

Le transport

Pour le transport, Anaïs n'utilise toujours pas les coordinations bi-manuelles, même si elles ont été travaillées en séance. Cela peut être expliqué par sa fatigue, sa position où le fait que la tâche ne soit pas propice à l'émergence de ces coordinations. On retrouve également les mouvements de contorsion ainsi que des syncinésies.

En ce qui concerne les rotations, Anaïs semble toujours préférer les rotations externes bien qu'elle utilise un peu plus les rotations internes que la fois précédente.

Le dépôt

Cette fois-ci, Anaïs contrôle moins sa dépose. On retrouve un lâché de l'objet lorsque celui-ci doit être couché. Anaïs retire également sa main trop tôt, sans attendre la stabilisation de l'objet qui peut vaciller voire tomber. Anaïs tape souvent l'objet contre la table, surtout avec la main gauche. Mais cette attitude peut juste être un signe de refus de sa part. Anaïs se reprend plus souvent pour la dépose, essentiellement si la main droite est utilisée, si la prise est instable ou si le mouvement à réaliser est complexe. Cette augmentation peut être due à la notion de réussite et de précision pour la tâche à effectuer, ou tout simplement à la fatigue, qui empêche Anaïs d'avoir un contrôle performant de ses gestes et de sa visée.

Position et mouvements

Comme nous l'avons vu, Anaïs prend des positions inadéquates durant cette séance. On peut toutefois remarquer qu'Anaïs présente moins de mouvements paraboliques. Des mouvements inter-segmentaires sont toujours présents et semblent plus fluides, bien que les mouvements du poignet et des doigts restent rares voire absents.

Anaïs penche toujours la tête sur le côté, mais elle le fait selon un angle moins prononcé. Cette attitude se retrouve préférentiellement lors de l'observation : Anaïs se centre plus facilement durant la manipulation. On retrouve d'avantage de postures d'anticipation (12/22 manipulations contre 7/20 la dernière fois). Lors des mouvements sur les côtés, Anaïs s'oriente dans la direction du mouvement. L'augmentation des postures d'anticipation pourrait expliquer la baisse d'adaptation retrouvée au cours du mouvement.

Régulation

Anaïs présente plus de mouvements buccaux, mais ceux-ci sont moins prononcés et l'ouverture de la bouche n'est présente qu'à la dépose. On remarque également davantage d'auto-contacts, mais cette augmentation de fréquence peut être expliquée par la fatigue d'Anaïs.

Les mouvements libératoires ont pratiquement disparu. Cela peut être dû au fait qu'Anaïs bouge beaucoup plus que la dernière fois et change de position, ce qui lui évite de rester dans des états de tension importante.

4.5. Conclusion

Nous observons peu d'améliorations quantitatives dans le M-ABC, mais l'instabilité d'apparition des acquisitions ainsi que la fatigue d'Anaïs ne permet pas réellement de quantifier ses progrès. On peut malgré tout remarquer qu'elle a progressé sur le plan qualitatif, ce que l'on retrouve plus en détail dans l'évaluation de la prise.

En effet, Anaïs semble mieux se positionner vis-à-vis de la tâche, avec des postures d'anticipations et un meilleur centrage axial. On remarque également une prise plus précise, plus stable, avec une baisse de l'effet ténodèse et donc un meilleur contrôle des parties distales.

La prise en charge a donc eu les effets escomptés, en dehors de l'augmentation d'apparition des coordinations bi-manuelles (mais la tâche ne permet peut-être pas ces apparitions). Malgré le nombre réduit de séances, il semble qu'il y ait quelques résultats, mais qui nécessitent plus de recul compte tenu de la variabilité de la motricité de l'enfant en général et de sa fatigue du moment. Cette fatigue peut être due à son dysfonctionnement thyroïdien mais également aux efforts importants qu'elle doit mettre en place dans la scolarisation, ou à son emploi du temps trop chargé.

5. Mattéo

5.1. Présentation

Mattéo est un petit garçon âgé de 6 ans et 5 mois lors de la première évaluation et scolarisé en grande section de maternelle. Mattéo est enfant unique et sa mère a choisi de ne pas travailler pour s'occuper de lui.

Sur le plan médical, Mattéo est porteur d'une trisomie 21 libre qui a été diagnostiquée avant la naissance. Sur le plan visuel, Mattéo porte des lunettes pour corriger une hypermétropie et présente un dysfonctionnement du canal lacrymal. Sur le plan auditif, une pause de drain a été effectuée en décembre 2004 à la suite d'otites à répétition. Mattéo a été suivi depuis son plus jeune âge (5 mois).

Mattéo est un enfant enjoué, agréable, dynamique et entreprenant avec qui on entre facilement en communication et qui accepte l'échange. Il peut se montrer difficile à intéresser de prime abord, car avant d'accepter de réaliser une action il a besoin de savoir exactement ce dont il s'agit et de voir une démonstration, qu'il suit par ailleurs avec intérêt. Une fois son

attention captée, Mattéo accepte l'activité et s'y investit. Par contre il sature rapidement et ses difficultés de compréhension et d'expression ne lui permettent pas de le faire comprendre à l'adulte. Il rentre alors dans une attitude de fuite et se concentre sur une autre tâche, développe des activités exploratoires connexes. Mattéo a des difficultés de compréhension des règles de jeux qui supposent un aménagement dans la présentation du matériel, le déroulement des rôles ou la succession des interventions. Mattéo aime retourner à des exercices connus, ce qui montre qu'il les a mémorisés, mais il présente une faible mémoire de travail. Depuis quelques temps, Mattéo montre des signes d'opposition et joue avec l'adulte sur les rapports de forces : il ne veut pas sortir de la salle à la fin de la séance et cherche à se faire sortir de force de la salle, à se faire habiller... Dans ces cas là, Mattéo est difficile et long à raisonner.

Mattéo est suivi en psychomotricité à raison d'une séance par semaine, pour lui permettre de comprendre une consigne et de pouvoir la conserver afin de comprendre la notion d'activité finie. Cette séance a aussi pour but de lui permettre d'établir un lien, le plus juste possible, entre ses actions et le vocabulaire employé. L'activité de représentation sera également abordée afin de l'aider à passer d'une situation à l'autre. Sur le plan de la motricité globale, Mattéo présente de bonnes capacités. L'objectif poursuivi est d'affiner la coordination, l'équilibre unipodal et la modulation des acquisitions de base et leur utilisation. Au niveau de la structuration de l'espace, la prise en charge devrait permettre de développer la perception de la taille au travers des actions concrètes et dans la construction, développer la compréhension des termes spatiaux, développer la notion d'utilisation de l'espace et des jeux de territoire.

Mattéo a une séance en groupe toutes les deux semaines avec Arnaud afin de travailler sur les habiletés sociales à travers les jeux de rôles. Il est également suivi en orthophonie pour travailler sur ses difficultés de langage tant en terme d'expression que de compréhension.

A côté de ces prises en charge, Mattéo et sa famille ont des échanges réguliers avec le médecin, la psychologue et l'éducatrice spécialisée et Mattéo est inscrit dans un centre de loisirs et à un cours de judo.

5.2. Bilan initial

5.2.1. Test du M-ABC

Ni le score général de dégradation de Mattéo ni son score en motricité manuelle ne peuvent être calculés, puisqu'il a refusé de passer une épreuve (le trajet de la bicyclette). On peut toutefois conclure que pour l'âge de 6 ans, Mattéo est en dessous du 5ème centile en ce qui concerne la motricité manuelle. En maîtrise de balle, il situe dans la zone limite pour 4 et 6 ans alors qu'en équilibre Mattéo se situe dans la norme pour 4 ans et dans la zone limite pour 6 ans.

Motricité manuelle

Pour **l'épreuve des jetons**, Mattéo utilise une prise tripodique plus stable à droite qu'à gauche et l'introduction de la pièce dans la fente se fait le plus souvent en pronation. Mattéo est méthodique et prend les jetons en ligne en les comptants. La tenue de la boîte se fait de manière aléatoire. On remarque un effet d'apprentissage entre les deux essais de la main droite.

Pour **l'enfilage des cubes**, Mattéo montre une bonne séquence bi-manuelle, une bonne motricité mais ne l'utilise pas forcément à bon escient. Il connaît bien la séquence de l'enfilage, mais il a une mauvaise adaptation de sa gestuelle. Il prend la ficelle avec la main la plus proche et peut donc changer de main au cours de l'exercice.

Maitrise de balle

Mattéo éprouve beaucoup de difficultés à **rattraper le sac lesté** : il n'en réussit aucun essai. Mattéo ne présente aucune adaptation aux exigences de la tâche, il prépare ses mains en extension avec les doigts raides, qu'il referme trop tard.

Pour **lancer la balle dans le but**, Mattéo se débrouille mieux puisqu'il réussit plus de la moitié des lancers. Par contre il ne regarde pas la cible et ne réussit que par mémoire gestuelle. Mattéo se prépare en imitation miroir. Il utilise essentiellement la main droite pour lancer mais peut changer de main. Mattéo présente également des difficultés dans la séquence et a du mal à faire une pause pour se préparer entre la réception et le lancer.

Equilibre statique et dynamique

L'appui unipodal est difficile pour Mattéo, qui ne transfère pas le poids du corps sur la jambe d'appui. Mais il comprend bien la tâche à accomplir et cherche à tenir le plus longtemps possible sur une jambe en se tenant l'autre pied.

Mattéo arrive à **sauter au-dessus de la corde** mais avec quelques difficultés. Il ne s'aide pas de ses bras, son corps est rigide et tendu, la réception est très accroupie et il sort la langue durant le saut.

Pour **marcher sur la pointe des pieds**, Mattéo n'arrive pas à regarder devant lui. Il reste assez précis mais a du mal à se contrôler jusqu'au bout

5.2.2. L'évaluation de la prise

Exploration et comportement lors de la tâche

Mattéo semble s'amuser avec le matériel et les différentes situations proposées. La phase d'exploration dirigée n'a pas eu lieu avec lui, mais une fois le matériel posé devant lui il se l'est tout de suite approprié et a commencé à l'organiser selon sa volonté montrant une exploration spontanée. Durant la tâche, Mattéo se concentre sur l'objet et demande très peu de confirmation visuelle à l'adulte. Une fois la situation achevée, il éprouve le besoin de se recentrer en se touchant le visage.

Au bout de quelques consignes, Mattéo commence à enrichir les situations proposées en rajoutant du mouvement pour augmenter son intérêt : il augmente l'amplitude, fait faire des cabrioles au cheval, le tourne dans tous les sens... Mattéo propose également de nouvelles situations et définit sa propre tâche tout en utilisant le matériel et respectant les conditions (saut d'un rectangle de couleur à un autre).

Par contre Mattéo est confronté à un gros problème de compréhension et d'expression et ne sait pas dire quand il veut arrêter la tâche ; il le montre en s'engageant dans une activité différente. Nous avons donc réalisé seulement 17 manipulations sur les 36 retenues.

Manipulations

La prise

Mattéo utilise le plus souvent sa main droite pour les manipulations (12 manipulations sur 17), mais les prises de la main gauche sont uniquement effectuées lorsque la tête du cheval est orientée vers la droite, ce qui montre une petite dépendance à l'orientation de l'objet pour le choix de la main.

Au début la prise se fait à pleine main, l'objet touche la partie externe de la paume et le côté du cinquième doigt, puis par un effet d'apprentissage de la tâche on observe de plus en plus de prises cylindriques. Pour la situation où Mattéo devait coucher le cheval la prise a été

adaptée : il utilise une pince, exercée sur la tête du cheval, avec un mouvement des doigts entraînant la rotation. C'est seulement dans ces situations que Mattéo ne prend pas le cheval par le corps.

En ce qui concerne la qualité de la prise, on retrouve une certaine stabilité de l'objet (dans 11 manipulations sur 17) avec une utilisation majoritaire de l'auriculaire. D'après les résultats, Mattéo montrerait plus d'instabilité dans les mouvements réalisés devant lui.

Mattéo semble à l'aise avec de petits objets, ce qui se retrouve dans ses résultats M-ABC. Il montre une grande variété de prises et de manipulations différentes et il prend plaisir à en montrer de nouvelles.

Le transport

De manière générale, Mattéo utilise souvent les coordinations bi-manuelles. Il le fait de manière centrée et s'il doit bouger, il le fait ensuite. On ne retrouve ces coordinations que dans une seule des situations sélectionnées, ces situations ne favorisant peut-être pas l'utilisation de ces coordinations.

Mattéo ne présente que peu de rotations, mais il semble avoir une préférence pour les rotations internes. Lors de ces différentes rotations, on remarque que Mattéo lève soit l'index soit l'auriculaire selon le sens de rotation. Cela pourrait être expliqué par l'origine du mouvement car celui-ci part de l'épaule et du coude.

Le dépôt

Sur les 17 manipulations, Mattéo recommence le dépôt de l'objet dans 6 situations, essentiellement avec la main gauche. Il repose l'objet, peut être pour chercher un feed-back, et il s'y reprend s'il ne le trouve pas bon, par exemple, quand les 4 pattes ne touchent pas en même temps la surface de la table ou que le papier glisse. Pour cela, Mattéo se concentre sur les appuis et ne regarde que les pattes de l'animal. On remarque que le mouvement de dépôt ne vient pas de la main mais du bras, il n'y a pas de mouvement de poignet, ce qui peut-être réduire les informations proprioceptives et expliquer la recherche d'un autre feed-back en plus du fait que la main utilisée ne soit pas sa main dominante.

On remarque que dans aucune des situations Mattéo ne lâche trop précocement l'objet, par contre il peut le taper contre la surface de la table (dans 5 manipulations sur 17) lorsqu'il utilise une prise à pleine main stable. On peut également rapprocher cette caractéristique d'une recherche supplémentaire de feed-back.

Positions et mouvements

On remarque que lors du mouvement c'est le bras qui fait presque tout : Mattéo projette légèrement sa main au départ puis le reste se fait avec le bras, généralement en position parabolique avec quelques coordinations inter-segmentaires. Par contre, les doigts sont mis à contribution lors des mouvements visant à allonger le cheval, même si la prise semble instable. Le buste est en hyper-extension lors de l'action, avec la tête fléchie.

On n'observe que peu de postures d'anticipation : par exemple lors des retournements sur le côté, Mattéo tourne le cheval au dernier moment, juste avant de le déposer, sans se poser de questions avant. Cela pourrait être expliqué par un manque de planification, un oubli de la consigne ou une mauvaise compréhension de celle-ci. Par contre on observe des adaptations en cours de mouvements pour les mouvements complexes de retournement, pouvant pallier le manque d'anticipation posturale. Mattéo montre une adaptation de la posture au cours de la passation : il recule sa chaise après des manipulations ayant entraîné une perte d'équilibre. On peut remarquer que Mattéo semble très à l'aise dans le plan sagittal et qu'aucun mouvement de contorsion n'est repéré dans les situations sélectionnées.

La régulation

À la fin du mouvement, on peut remarquer que Mattéo ramène son bras, jusqu'à lui, avec sa main en flexion. On retrouve ce mouvement ou d'autres formes d'auto-contact dans 12 situations, indépendamment de la prise utilisée, de sa stabilité, de la main choisie ou du type de mouvement. Ces auto-contacts pourraient être un moyen pour lui de rester concentré. Lorsque Mattéo a fini son mouvement, on remarque également une chute du tonus avec une position enroulée. Cela pourrait être expliqué par le fait que le mouvement lui demande trop d'efforts ou que l'adaptation posturale est dépendante de l'engagement intentionnel dans l'action et du contrôle visuel associé à l'action. Cela pose la question de l'adaptation posturale dans l'éveil et la mobilisation de l'attention en dehors de la situation d'action.

On observe quelques mouvements buccaux et linguaux lors des manipulations complexes, comme le retournement d'un quart de tour avec la main droite, mais il se peut que tous ces mouvements ne soient pas décelables selon leur intensité, car l'enfant semble présenter des mouvements de mâchonnements discrets. Par contre, il y a beaucoup de mouvements libérateurs (dans 11 manipulations) qui seraient la conséquence de l'extrême tension ou concentration mise en jeu lors de ces manipulations.

5.2.3. Hypothèses de travail

Mattéo semble avoir une bonne motricité mais un mauvais contrôle gestuel et peu d'anticipation vis-à-vis du but. Il est également très limité par la compréhension verbale.

Nous allons travailler sur les points déjà présents, afin de les améliorer pour favoriser l'émergence de nouvelles compétences. Ces points forts à utiliser et à renforcer durant la prise en charge sont la généralisation des apprentissages, qui est possible sur les activités semblables, le travail dans le plan sagittal, les coordinations bi-manuelles et la projection de la main au début du mouvement de préhension. Un travail sur la sensibilité et les perceptions pourrait améliorer son feed-back et donc sa prise et sa dépose.

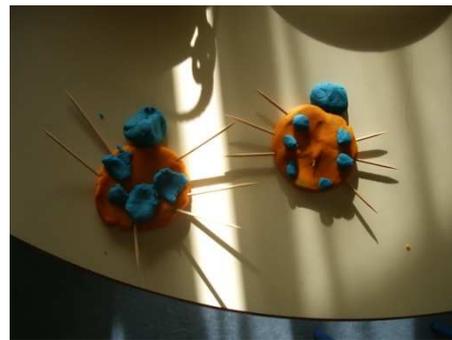
Mattéo semble aimanté par le mouvement d'autrui, il ne regarde pas les détails mais le mouvement global. Un travail sur la prise d'indices visuels pourrait peut-être améliorer sa gestuelle dans son intention et son but.

5.3. La prise en charge

Après l'analyse des résultats de Mattéo et en l'observant lors d'un jeu de lancer-rattraper avec différents objets, j'ai décidé de travailler avec lui plutôt sur le côté sensoriel dans le but de stimuler ses sensations, pour éventuellement augmenter son exploration des objets et ainsi améliorer leur utilisation. Cette hypothèse de travail sur les perceptions a été validée après l'analyse des résultats afin d'améliorer le feed-back. Nous avons travaillé cet aspect dans deux exercices différents utilisant ses points forts : les coordinations bi-manuelles, le travail dans le plan sagittal et l'utilisation de petits objets. Ces exercices occupaient la totalité ou une partie de la séance, la seconde partie étant souvent consacrée à une autre activité dont Mattéo avait choisi le matériel.

Le premier exercice s'est déroulé sur 6 séances. Il est basé sur le travail de la pâte à modeler, afin de travailler sur les différentes sensations possibles selon la force exercée et l'utilisation de la main. Cela permet également de travailler le déliement et la motricité digitale. Au début de l'activité, un temps était utilisé pour travailler la pâte avec une puis deux mains. Mattéo devait presser fortement une boule de pâte et prendre conscience de la sensation particulière du glissement de la pâte. Au fur et à mesure des séances, Mattéo a pu exercer plus de force pour écraser la pâte dans sa main. Il devait également faire des boules pour les faire rouler entre sa paume et la table ou entre la table et ses doigts pour les plus petites, puis on passait à la formation de boudin en utilisant les deux mains. Cet exercice semblait plaire à Mattéo qui voulait toujours continuer mais l'utilisation des mouvements digitaux restait assez instable. Ensuite l'exercice consistait en la création de petits animaux : serpents, escargots, coccinelles etc... Mattéo avait besoin d'une démonstration et d'un modèle avant de pouvoir commencer mais s'en souvenait bien d'une fois sur l'autre. Ces différentes figurines utilisaient les mêmes éléments : des boules, des boudins, des petits

pions et des pics en bois pour réaliser l'assemblage des différentes parties. Ces derniers éléments permettaient de travailler sur la régulation de la force nécessaire pour les enfoncer et le retour proprioceptif et visuel sur le fait que cela soit assez enfoncé ou non. Sur ce dernier point, Mattéo recherchait une sensation de butée et ne s'arrêtait pas d'appuyer tant qu'il ne le ressentait pas. À la séance suivante, il essayait de se rappeler les figurines réalisées la fois précédente et de retrouver le matériel utilisé à l'aide de photos. Lors de la dernière séance, nous sommes passés de la manipulation au dessin en prenant des indices visuels sur les photos et la figurine en pâte à modeler.



Le deuxième exercice, étalé sur 4 séances, consistait à travailler avec des petits éléments en grandes quantités et de différentes tailles, formes et revêtements comme par exemple du riz, des noisettes, des haricots... Je voulais entraîner Mattéo à faire des comparaisons de sensations, à retrouver, en plongeant ses mains dans des pots remplis, ceux qui l'étaient par les mêmes éléments et, à travers ses mouvements, à augmenter ses sensations, la recherche de mouvements digitaux ainsi que leur prise de conscience. Les premières séances ont été consacrées à la découverte du matériel à travers des exercices de transvasement de plus en plus fin, ce qui permettait de faire travailler le contrôle visuel. Ainsi Mattéo a accepté de tester différentes manières de remplir les contenants et s'est rendu compte des différences, tout en montrant une préférence particulière pour le remplissage d'une bouteille avec une petite cuillère.



Au cours des séances, Mattéo a affiné son geste pour finalement trouver les conditions optimales adaptées à la situation : réduire l'amplitude du geste requis et ainsi permettre un meilleur contrôle visuel. Par contre, cela a été difficile et long avant qu'il n'accepte de plonger ses mains dans les contenants, peut-être à cause du trop grand nombre d'informations sensorielles que cela induisait. Il a cependant accepté de le faire de plus en plus facilement et a trouvé des qualificatifs pour différencier les éléments. Il a enfin pu mettre les deux mains dans des contenants dont il ne voyait pas l'intérieur mais n'a pas su faire de comparaison.

Les autres exercices choisis par Mattéo ont été : l'utilisation du trampoline, un parcours moteur et la reprise d'un jeu de lancer-rattraper. Les exercices sur le trampoline consistaient en la mémorisation et la répétition de séquences motrices. Ils faisaient travailler l'équilibre, la régulation tonique, la concentration, la coordination et le rythme. Mattéo aime beaucoup cet exercice et semble à l'aise. Les trois mouvements sont bien mémorisés mais leur réalisation de manière enchaînée semble difficile une fois sur le trampoline. Le parcours moteur a été mis en place par Mattéo, qui a su m'expliquer ce qu'il voulait faire avec. Le travail a consisté en un enchaînement de mouvements à mémoriser à l'aide d'indices verbaux. Un mouvement était rajouté dès que l'enchaînement précédent était bien mémorisé et correctement réalisé. Nous avons ainsi pu aller jusqu'à un enchaînement de 6 mouvements.

Le jeu de lancer-attraper, assis sur une chaise afin de réduire la contrainte posturale, consistait à lancer ou attraper des objets ayant différents poids, formes, tailles. C'est un travail qui avait été fait à plusieurs reprises avant les évaluations. Il fit intervenir la connaissance des objets ainsi que leur manipulation. Cet exercice porte sur les coordinations bi-manuelles dans le plan sagittal avec des gros objets et demande une régulation de l'action. Malgré la connaissance de la tâche, Mattéo a des difficultés à s'adapter aux caractéristiques de l'objet, par exemple à ouvrir plus ou moins les bras en fonction de sa taille, mais se positionne bien par rapport aux différents intervenants et peut montrer ses choix.

5.4. Le bilan final

5.4.1. Le test du M-ABC

	bilan initial	bilan final
score général	pour 4 ans : ≥ 11.5	pour 4 ans : 6 (>15ème centile)
	pour 6 ans : ≥ 22 (<5ème centile)	pour 6 ans : 17,5 (<5ème centile)

motricité manuelle	score	pour 4 ans : ≥5	pour 4 ans : 5 (5-15 centile)
		pour 6 ans : ≥9 (<5ème centile)	pour 6 ans : 10 (<5ème centile)
	tirelire	pour 4 ans : 0	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 4	pour 6 ans : 5
	cubes	pour 4 ans : 5	pour 4 ans : 5
		pour 6 ans : 5	pour 6 ans : 5
	bicyclette	refus	pour 4 ans : 0
			pour 6 ans : 0

maîtrise de balle	score	pour 4 ans : 5 (5-15 centile)	pour 4 ans : 0 (>15ème centile)
		pour 6 ans : 5 (5-15 centile)	pour 6 ans : 0 (>15ème centile)
	attraper	pour 4 ans : 5	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 5	pour 6 ans : 0
	but	pour 4 ans : 0	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 0	pour 6 ans : 0

équilibre	score	pour 4 ans : 1,5 (>15ème centile)	pour 4 ans : 1 (>15ème centile)
		pour 6 ans : 8 (5-15 centile)	pour 6 ans : 7,5 (5-15 centile)
	unipodal	pour 4 ans : 0,5	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 4	pour 6 ans : 3,5
	saut	pour 4 ans : 0	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 0	pour 6 ans : 0
	pointe de pieds	pour 4 ans : 1	pour 4 ans : 1
		pour 6 ans : 4	pour 6 ans : 4

Bien que le score général du test initial, passé 7 mois auparavant, ne puisse être calculé, on observe lors de ce re-test une amélioration. En effet, on retrouve des scores égaux ou inférieurs aux scores précédents, surtout dans la catégorie maîtrise de balle, où Mattéo passe de la zone limite à un score normal pour 4 et 6 ans.

Dextérité manuelle

Pour l'**épreuve de la tirelire**, Mattéo utilise les mêmes stratégies que la fois précédente. Par contre, il tient plus souvent la boîte de l'autre main, et lors de l'introduction de la pièce dans la fente il cherche à faire tourner la pièce avec le majeur, montrant un début de déliement digital.

À l'**enfilage des cubes**, Mattéo obtient les mêmes notes que précédemment bien qu'il ait beaucoup progressé ; il passe en effet de 150 secondes à 87. On remarque une meilleure adaptation des coordinations bi-manuelles et l'apparition de mouvements fins des doigts.

Mattéo est plus stable dans le choix de ses mains : il prend le fil avec la main gauche et le cube avec la droite.

Le trajet de la bicyclette met Mattéo en extrême tension. Il utilise une prise à 4 doigts avec un contrôle visuel intense. Mattéo va jusqu'au bout de ses mouvements digitaux en fermetures avant de déplacer sa main. Il peut orienter sa main dans les courbes tantôt dessus, tantôt dessous afin de garder un contrôle visuel. Mattéo progresse par saccades avec des mouvements en fermeture et la présence de dystonies ce qui entraîne un tracé chaotique, avec beaucoup de changements de direction.

Maîtrise de balle

Mattéo a beaucoup progressé pour **rattraper le sac lesté** puisqu'il réussit à en rattraper 7 contre 0 au dernier test. Bien qu'il ne s'adapte toujours pas à la hauteur et à la direction du lancé, Mattéo peut prendre un temps pour se placer en miroir et peut suivre, de manière aléatoire, la trajectoire des yeux. On note l'apparition de la perception de l'enfant de sa propre réussite et il perçoit si le sac touche ses mains ou une autre partie du corps.

Pour **lancer la balle dans le but**, Mattéo continue de réussir par mémoire gestuelle sans regarder la cible. Par contre l'utilisation de sa main droite pour lancer est plus stable et le rythme de la tâche est plus structuré.

Equilibre statique et dynamique

Mattéo essaye de trouver des stratégies axiales pour contrôler son **équilibre unipodal**, il essaye par exemple de serrer les jambes. Mais on observe un déséquilibre latéral avec une posture inversée. Mattéo semble plus à l'aise sur la jambe droite, mais il reste instable dans ses essais.

Pour le **saut au dessus de la corde**, Mattéo se sert un peu plus de ses bras, qu'il garde en flexion et en arrière afin de propulser et tenir son corps. La réception se fait toujours très accroupie. Mattéo reste tendu et rigide mais il ne sort plus la langue.

Pour **marcher sur la pointe des pieds**, Mattéo se met en rotation interne, ce qui est une stratégie pour augmenter son polygone de sustentation. Il essaye également d'agrandir ses pas et d'observer un contrôle visuel de la ligne.

5.4.2. L'évaluation de la prise

Exploration et comportement lors de la tâche

Mattéo montre une meilleure communication. En effet il effectue des gestes de communication (autre que le regard), comme par exemple des gestes d'acquiescements. A la fin de ses propres manipulations, Mattéo mime avec sa main le sens qu'il a voulu donner au cheval en cherchant du regard les yeux de l'adulte. Cela traduit une recherche de communication de sa part ainsi qu'une compréhension du sens qui n'était pas visiblement acquise auparavant. Il montre également plus de mémoire ou de compréhension, en n'oubliant pas le but final au cours de ses manipulations.

Nous remarquons que Mattéo sature moins vite, car le temps entre les pauses est plus long. Cela peut être expliqué par la connaissance de la tâche et une meilleure compréhension de celle-ci, entraînant moins de démonstrations et d'erreurs et donc une passation plus rapide, bien qu'il complexifie toujours ses manipulations. On peut également l'expliquer par une meilleure endurance de la part de Mattéo ainsi que par le facteur motivation et la notion de réussite. Nous avons ainsi pu réaliser 33 manipulations en 20 minutes. On observe malgré tout quelques syncinésies et une certaine fatigue lors des dernières manipulations, toutes réalisées vers la gauche.

Manipulations

La prise

Mattéo continue de montrer une préférence pour le choix de la main droite dans les manipulations, mais celle-ci est légèrement plus prononcée : 24/32 contre 12/17 la fois précédente. Les prises avec la main gauche continuent d'être utilisées uniquement lorsque la tête du cheval est orientée à droite. Par contre, on remarque l'apparition de prise à deux mains effectuée à deux reprises pour coucher l'animal.

Mattéo utilise moins de prises à pleine main, retrouvées surtout avec l'utilisation de la main gauche et lors de mouvements simples ou de quart de tour. En contrepartie, nous observons plus de prises cylindriques, essentiellement avec la main droite. Quelques prises en pince sont toujours utilisées mais uniquement avec la main dominante. On observe l'apparition d'un début de prise à trois doigts : les quatrièmes et cinquièmes doigts venant se poser ensuite afin de stabiliser l'objet.

Mattéo montre toujours une grande stabilité de prise, avec peu de corrections. L'instabilité est retrouvée lors des demi-tours ou avec l'utilisation de prises en pince et seulement avec la

main droite. Cette instabilité est peut être due au fait que Mattéo cherche à faire des manipulations plus complexes, qu'il ne maîtrise pas forcément. On remarque par contre une utilisation beaucoup moins fréquente du cinquième doigt : 18/33 contre 3/10 à la première évaluation. Le recours au cinquième doigt peut être réduit par l'augmentation de la fluidité des mouvements, ou dû à la complexification des manipulations.

Le transport

Durant le transport, on observe plus de coordinations bi-manuelles, essentiellement lors des demi-tours. Cette manipulation pourrait être utilisée afin d'éviter les rotations du bras, simplifiant ainsi le geste.

On remarque donc moins de rotations, mais on note cette fois-ci une préférence pour les rotations externes avec des prises anticipées.

Le dépôt

Lors du dépôt on peut remarquer que Mattéo ouvre peu sa main et lentement, de manière contrôlée. Il existe une dissociation entre le maintien de la position du bras et le lâcher : ainsi Mattéo ne retire pas son bras tout de suite. Il ne lâche l'objet que pour le coucher, ce qui est adapté, et le tape essentiellement vers la fin de la passation afin de marquer sa saturation.

Le dépôt est donc mieux contrôlé, mais Mattéo semble encore peu sûr et des comportements de réajustement vis-à-vis de la feuille sont présents. Ces comportements peuvent résulter de la notion de réussite ainsi que d'une baisse de contrôle de la visée car Mattéo contrôle plus son geste et ne peut, pour l'instant, réaliser ces deux actions simultanément. La disparition des réelles répétitions du dépôt présentes lors de la première expérimentation peut s'expliquer par un meilleur feed-back ou une meilleure prise.

Position et mouvements

Mattéo contrôle sa position par un buste en hyper-extension, associé à une flexion de la tête lors de l'action. Il semble plus instable dans sa position et éprouve des difficultés à trouver une position et des appuis adéquats. Le mouvement part du buste, puis Mattéo déplace ses pieds si besoin, et ensuite ses bras. La fatigue due au contrôle postural pourrait expliquer que Mattéo se relâche et s'affaisse à la fin de l'action. On observe plus de postures d'anticipation et de nombreuses adaptations au cours du mouvement.

Le mouvement de Mattéo a gagné en fluidité. On remarque moins de mouvements paraboliques (retrouvés pour les retournements) et beaucoup plus de mouvements inter-

segmentaires (22/33 contre 6/17). Les mouvements du poignet sont également plus nombreux ainsi que ceux des doigts, retrouvés uniquement avec la main droite.

Régulation

Mattéo présente des mâchonnements lors de l'observation, ainsi que d'autres mouvements buccaux qui augmentent avec la fatigue. Il ne présente plus d'auto-contacts sur le visage mais croise les bras après l'action : cela peut être vu comme un auto-contact ou comme une position d'observation. Lors de la première évaluation, nous avons remarqué que les auto-contacts étaient plus liés à la concentration. Le croisement des bras est un signe plus socialisé de l'observation, et également un meilleur contrôle postural lors de l'observation. On n'observe pas de mouvements libérateurs mais Mattéo s'affaisse toujours en fin d'action, cette baisse du tonus axial étant associée à l'ouverture de la bouche.

5.5. Conclusion

La prise en charge sur les perceptions semble avoir eu les effets escomptés. En effet Mattéo a une meilleure prise et un meilleur dépôt, ce qui peut être expliqué par un meilleur feed-back dû au travail sur les perceptions. Toutefois, on observe beaucoup d'améliorations dans d'autres domaines. Mattéo se montre en effet plus mûr au niveau de l'endurance, de la communication mais également au niveau de la gestuelle. Ses mouvements sont plus fluides, les poignets et les doigts étant davantage utilisés. La prise en charge a fait travailler la motricité digitale à travers la pâte à modeler et la recherche de perception et Mattéo a pu généraliser cette utilisation dans les manipulations. Mattéo montre également une meilleure compréhension et une meilleure anticipation du but, ainsi qu'un contrôle visuel plus global, mis en œuvre dans les exercices de transvasements.

6. Arnaud

6.1. Présentation

Arnaud est un petit garçon âgé de 6 ans et 11 mois lors de la première évaluation et scolarisé en grande section de maternelle. Arnaud a une grande sœur de 9 ans et un demi-frère qui ne vit plus à la maison. Ses deux parents travaillent.

Sur le plan médical, Arnaud est porteur d'une trisomie 21 libre qui a été diagnostiquée à la naissance. Il ne présente pas de troubles cardiaques ni de dysfonctionnement de la thyroïde

mais présente une hypermétropie et un astigmatisme pour lesquels il est corrigé. Arnaud est suivi par le SESSAD depuis l'âge de 7 mois.

Arnaud peut entrer en communication en relation duelle mais se renferme dès qu'il est en groupe, il a du mal à partager l'attention de l'adulte et à respecter la place d'un autre enfant. Avec les personnes nouvelles il se montre très réservé et en retrait. Une fois la relation établie, Arnaud recherche la présence et la proximité tout en ayant quelques difficultés pour trouver la distance adéquate. Il a une bonne compréhension un vocabulaire satisfaisant mais présente des difficultés à s'en servir. Arnaud présente un désir d'autonomie dans la réalisation de son travail, mais il est très attentif au regard d'autrui, ce qui l'amène à s'interrompre : il a conscience de ses difficultés ce qui provoque une attitude de repli ou de peur du regard d'autrui et il est sensible à la rivalité. Il n'accepte pas la nouveauté. Arnaud montre en ce moment un comportement d'opposition et de repli, dans différents contextes, ce qui rend difficiles la relation et l'évaluation. Lorsque des demandes directes lui sont faites, Arnaud peut avoir tendance à se bloquer et à manifester très vite du refus. . Il a du mal à se représenter la succession des évènements, et le langage d'autrui ne lui permet pas toujours d'assimiler les notions de temps. Arnaud a des jeux privilégiés qu'il demande souvent mais il accepte néanmoins de les différer et accepte les activités et les propositions de l'adulte.

Arnaud est suivi en psychomotricité une fois par semaine pour des difficultés motrices. Le travail se fait au niveau de l'équilibre, de la coordination de plusieurs actions, et de l'anticipation dans le déplacement. L'objectif est de permettre à Arnaud d'utiliser ses compétences motrices dans des jeux de territoire, où il est nécessaire d'anticiper sa place dans l'espace, préparer un déplacement et se situer par rapport à la place d'autrui. Cette séance permet également de prendre en charge ses difficultés manuelles et de coordinations oculo-manuelles, et de travailler sur des supports de jeux de société avec des règles en tenant compte des difficultés d'exploration et de discrimination visuelle.

Arnaud a également une séance en groupe toutes les deux semaines avec Mattéo afin de travailler sur les habiletés sociales à travers les jeux de rôles ainsi que deux séances d'orthophonie afin de travailler sur la compréhension et l'expression du langage.

A côté de ces différentes prises en charge, Arnaud et sa famille ont des échanges réguliers avec le médecin, la psychologue et l'éducatrice spécialisée. Arnaud est également inscrit à un cours de judo.

6.2. Bilan initial

6.2.1. Test du M-ABC

Arnaud obtient un score général de dégradation inférieur au 5ème centile pour les âges de 4 et 6 ans. On retrouve ces résultats en motricité manuelle et équilibre statique et dynamique. Arnaud est meilleur en maîtrise de balle où il se situe entre le cinquième et le quinzième centile pour les deux âges.

Motricité manuelle

Pour **l'épreuve de la tirelire**, Arnaud se montre très lent avec les deux mains (40 secondes avec la main droite et 45 avec la gauche). Arnaud prend bien les jetons en ligne mais il a des difficultés pour les attraper sur le tapis et les tenir en main. Arnaud présente des mouvements manuels en saccades et utilise une force excessive. Il tient son visage très près de la fente avec des difficultés majeures de visée. Arnaud montre des problèmes pour orienter et aligner sa main en fonction de la fente et peut changer de main lorsqu'il est gêné.

Pour **enfiler les cubes sur le fil**, Arnaud montre des comportements d'exploration et de provocation ainsi qu'une certaine lenteur. Il tient le lacet en pince avec le premier et troisième doigt avec une préférence pour la main droite. La coordination bi-manuelle n'est pas utilisée puisque Arnaud essaye d'enfiler le cube en le laissant sur le tapis. Cependant il rencontre des difficultés pour orienter sa main et peut manquer le trou. Arnaud n'a pas intégré la séquence de l'enfilage.

Arnaud réalise **l'épreuve de la bicyclette** très rapidement avec la main droite. Son tracé est chaotique avec beaucoup de changements de directions et on observe beaucoup de sorties.

Maîtrise de balle

Afin d'**attraper le sac lesté**, Arnaud se tortille pour prendre sa position mais ne présente pas de réelle préparation ni adaptation à la tâche. Il ne suit pas la trajectoire du sac des yeux et garde ses mains en hyper-extension avec les doigts raides. On peut observer de nombreuses syncinésies buccales.

Arnaud comprend bien la consigne de **lancer la balle dans les buts**. Il prend bien la position et reste assez stable mais ne semble pas capable de s'aligner seul face à la cible. Arnaud ne présente pas de mouvements pendulaires et a tendance à changer de main, bien qu'il utilise le plus souvent la main droite. Le contrôle de la direction semble difficile.

Equilibre statique et dynamique

L'équilibre sur un pied à la demande est impossible, mais lors d'autres séances on a pu observer un appui unipodal spontané de 2 secondes à gauche accompagné de nombreuses syncinésies.

Arnaud montre des difficultés à **sauter pieds joints**, il n'y arrive que s'il n'y a pas de franchissement d'obstacle. Arnaud ne s'aide pas de ses bras qu'il laisse en arrière sans donner d'impulsion et leurs mouvements sont dissociés de ceux des jambes. Arnaud présente un tonus dorsal élevé et peut chuter.

Pour **marcher sur une ligne sur la pointe des pieds**, Arnaud ne montre pas de placement précis et ne regarde pas la ligne à suivre.

6.2.2. L'évaluation de la prise

Exploration et comportement lors de la tâche

Arnaud se montre très fermé de par sa posture (enroulé sur lui-même, tête baissée) et son regard (ne lève jamais les yeux vers moi, regarde à peine mes mains). Il se renferme dans une position d'opposition.

Il montre clairement un refus du modèle en ne faisant pas ce qui est demandé ce qui ne semble pas être lié à un problème de compréhension. Par exemple, il va poser le cheval à côté du rectangle de couleur. Il y a également un refus d'exploration pour détourner la tâche ou en inventer une nouvelle avec le matériel proposé : il n'essaye pas de faire autre chose avec l'objet, ne le manipule pas en dehors de ce qui est demandé.

Avec Arnaud nous avons pu réaliser 25 situations sur les 36 retenues.

Manipulations

La prise

Au cours des différentes situations, Arnaud n'utilise que 9 fois sa main droite dont 7 lorsque la tête du cheval est orientée à gauche (dans 13 situations). On pourrait donc supposer que sa main préférée est la gauche mais ces résultats peuvent être faussés par sa position. En effet Arnaud passe la majeure partie de la passation à se tenir la tête avec la main droite, le coude sur la table, ce qui ne laisse que la main gauche de libre pour réaliser les manipulations. Malgré ce biais nous observons une légère induction du choix de la main par l'orientation de l'objet.

Le choix du type de prise ne semble pas dépendant de la main utilisée. Arnaud se sert majoritairement de la prise cylindrique mais l'inclinaison de l'objet fait penser qu'elle se fait essentiellement entre l'espace du pouce et de l'index, les autres doigts étant simplement posés sur l'objet. On remarque aussi 5 prises à pleine main, indépendantes du type de mouvement, et 5 prises en pince, utilisée généralement pour les retournements.

En ce qui concerne la qualité de la prise, lors des prises à pleine main et les prises cylindriques, on remarque qu'Arnaud utilise généralement tous ses doigts (14/20), autant avec sa main droite que sa main gauche. On ne retrouve aucune correction de prise bien que celle-ci soit généralement tâtonnante et hésitante. Cela pourrait expliquer l'instabilité de l'objet lors du transport que l'on retrouve dans 15 situations sur 25, essentiellement pour les mouvements complexes.

Le transport

Arnaud n'utilise qu'une seule fois la coordination bi-manuelle lors d'un demi-tour. Il semble être très gêné et ne pas savoir où mettre ses mains ou ne pas avoir la place de les mettre comme il le voudrait. Il finit donc par les faire se chevaucher.

En ce qui concerne les rotations, Arnaud semble préférer les rotations internes.

Le dépôt

Arnaud semble avoir quelques difficultés pour déposer l'objet. En effet on peut remarquer qu'Arnaud s'y prend à plusieurs fois pour déposer l'objet d'une façon qu'il juge satisfaisante, indifféremment de la main utilisée, de la prise, de sa stabilité ou de la complexité du mouvement.

Arnaud tape fréquemment l'objet sur la table : 14 fois en 25 manipulations, cette action semblerait n'être dépendante que de la main. Cette attitude peut être due à un manque d'informations proprioceptives. Les différences remarquées entre les deux mains pourraient s'expliquer par la latéralité : Arnaud rechercherait d'avantage d'informations avec sa main dominante.

Arnaud peut également lâcher l'objet trop tôt (8 dépôts sur 25), uniquement dans les situations où il doit coucher le cheval et où la prise utilisée est une prise instable avec tous les doigts. Le fait de lâcher l'objet pourrait être une conséquence de l'instabilité de la prise et/ou d'une adaptation au but recherché. Lorsqu'il dépose bien l'objet sans le lâcher, on peut remarquer qu'il enlève ses doigts précocement sans attendre la stabilisation de l'objet.

Ces différentes particularités pourraient être expliquées par le fait qu'Arnaud aurait besoin d'un autre feed-back que le feed-back visuel qu'il réalise uniquement sur les pattes de l'animal.

Positions et mouvements

De manière générale, Arnaud présente beaucoup de contorsions latérales et d'auto-contacts avant, pendant et après le mouvement. Il se met en hyper-extension de la nuque avec une flexion sur le côté ce qui entraîne un regard rasant, un enroulement des épaules et une hyper-lordose au niveau des dorsales. Des problèmes oculaires à droite pourraient expliquer qu'il penche la tête sur le côté droit : il essaye peut être ainsi de rapprocher l'œil déficient de la cible visuelle afin d'obtenir la meilleure vision possible ou de centraliser son œil dominant.

On observe un geste parabolique presque d'emblée (induit par sa position) et une grande élévation du coude. Arnaud privilégie les mouvements du poignet et se sert de légères rotations pour compenser l'instabilité de sa prise induite par le manque de fermeture de la main.

Lors de l'exécution de son mouvement, Arnaud ne présente pas d'accélération ni de décélération, il reste très lent avec un geste ralenti dans son exécution et son intention.

Des postures d'anticipation n'ont été retrouvées que dans 10 situations sur 25. Arnaud n'a aucune projection du regard : il n'a aucun mouvement de la tête pour regarder la cible. Cette attitude peut être une expression de son opposition ou un défaut de préparation, rendant ainsi difficile l'anticipation. En plus de ces postures d'anticipation, on retrouve quelques anticipations au cours du mouvement mais elles sont souvent incohérentes. Arnaud n'a peut être pas le temps d'analyser la situation et/ou de mettre en place ces adaptations.

La régulation

Lorsqu'Arnaud a fini sa manipulation, il retire sa main très rapidement pour la ramener serrée sur son corps en position de fermeture et en rotation interne. Si le mouvement est lent ou la manipulation longue, il ne rétracte pas sa main tout de suite après.

Arnaud présente beaucoup de mouvements buccaux. On peut émettre l'hypothèse qu'ils traduisent un effort de contrôle des chaînes musculaires afin de réduire l'instabilité posturale et les libertés articulaire pendant l'action ou alors un moyen de concentration sur une tâche difficile. Le nombre élevé d'auto-contacts (24 fois pour 25 manipulations) montre le besoin d'Arnaud de se recentrer après l'action. De nombreux mouvements libérateurs sont également recensés ce qui témoigne de la tension musculaire mise en jeu lors de l'action.

6.2.3. Pistes de travail

Pour résumer, Arnaud présente des problèmes d'attitude à l'égard de la tâche proposée, ce qui entraîne une posture particulière avec un enroulement de la tête, un regard rasant et des positions de contorsion avec un repli de la tête. Le lâcher et le retrait de la main sont très rapides, comme s'il ne voulait pas agir sur le milieu, sauf quand on lui impose des contraintes de manipulation difficiles ou longues. Il peut montrer son opposition avec une attitude visuelle fuyante et ralentir excessivement son geste pour délayer et ne pas finaliser.

Avec Arnaud, je suis confrontée à une difficulté supplémentaire. Je dois en effet cerner si son attitude est une attitude de refus de la tâche, de la persévération ou un problème perceptif lorsqu'il ne fait pas ce qui est demandé.

Il me semble qu'une des priorités lors de la prise en charge d'Arnaud est de travailler sur sa posture qui le limite beaucoup dans sa gestuelle. Faire un travail sur la posture avec des gestes très simples et des coordinations bi-manuelles pour le centrer serait intéressant. On pourrait également travailler sur des gestes rapides, sans être balistiques, qui se ralentiraient après la manipulation afin d'éviter le retrait et avec un feed-back auditif pour donner davantage d'informations sur le mouvement. Toujours pour éviter le retrait, on pourrait travailler sur des mouvements d'ouverture assez lents qui le déploieraient et l'empêcheraient de se replier.

Pour travailler sur la préhension en particulier, il serait bien d'utiliser les mouvements de poignet déjà présents afin d'induire des mouvements digitaux. Un travail sur la dépose devra également être fait en favorisant la prise d'indices visuels et la projection du regard.

6.3. La prise en charge

Au début de l'année, entre la passation du premier M-ABC et le test sur les prises, un jeu de visée avait été mis en place avec Arnaud. L'espace était divisé en trois zones, dans chacune d'elles se trouvait une chaise, pour qu'Arnaud puisse s'asseoir, et un portique avec un objet posé dessus. Arnaud devait s'asseoir sur la chaise, viser l'objet avec un ballon pour le faire tomber et essayer de dire quelle partie de l'objet il avait touchée. Arnaud regardait bien la cible au départ, mais dès qu'il fallait lancer il regardait ailleurs, voir il fermait les yeux. Au fur et à mesure, Arnaud a pu prendre un peu plus d'indices visuels, mais ses gestes restaient très rapides, avec un retrait des bras à la fin de l'action et des auto-contacts au

niveau de la bouche. L'exercice a ensuite été décliné pour travailler plus sur l'espace, la mémoire et la comparaison.

Un autre jeu a été mis en place ultérieurement et se poursuit encore avec différentes déclinaisons : le jeu du chat. Ce jeu, où il faut attraper l'autre, a été utilisé pour travailler les coordinations dynamiques générales mais également le rapport à l'espace, les territoires, les échanges de rôles ainsi que sur le regard. Arnaud aime beaucoup ce jeu et le demande systématiquement. Il est réalisé à la suite d'un autre exercice pour servir de récompense. Les déclinaisons utilisées sont les suivantes :

- les oiseaux : le chat doit « manger » les ailes des oiseaux représentées par des foulards sachant qu'il ne peut pas les toucher quand ils sont perchés dans leurs maisons (montés sur un plot ou une chaise)

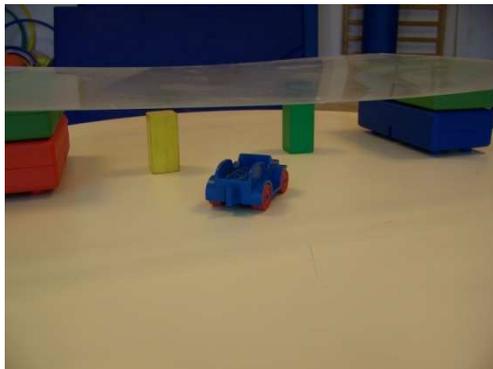
- les souris : elles doivent passer d'un côté de la salle à l'autre en emportant des morceaux de fromage (représenté par des éléments d'un jeu de construction) sans se faire manger par le chat. Il y a donc deux territoires pour les souris et un au centre pour le chat. Le fait de transporter des éléments devait permettre à Arnaud d'éviter de se jeter à terre une fois arrivé de l'autre côté. Le travail ici a été plus centré sur le regard : les souris peuvent sortir quand le chat ne les regarde pas.

- les lapins : ils doivent passer d'un territoire à un autre en passant par le territoire du chat qui est délimité par un fil que les lapins doivent sauter. On reprend ici le travail sur le regard en ajoutant différents itinéraires possible.

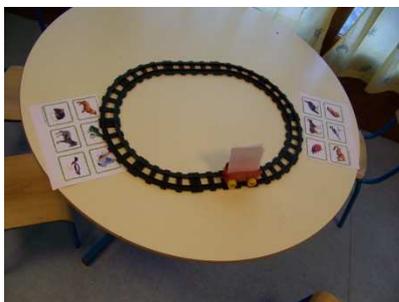
Le travail a porté sur la prise de conscience de la position du regard d'autrui, sur l'orientation du corps permettant de voir ou ne pas voir le déplacement des autres joueur mais également sur la perception des indices sonores liés à ce déplacement.

Afin de travailler plus sur les coordinations manuelles, nous avons essayé de mettre en place un jeu qui se déroule sous une vitre. La vitre permettait à Arnaud de voir les mouvements de ses mains ou des objets tout en l'empêchant d'avoir des gestes paraboliques et un regard rasant. Le jeu consistait à s'envoyer des balles ou des voitures afin de passer entre des obstacles ou au contraire de les faire tomber. Arnaud s'est montré très concentré lors de la première fois. Il n'a montré aucun auto-contact ou retrait rapide des bras, sa tête était droite et il suivait bien les mouvements du regard et de la tête. Malheureusement ce travail n'a pu être réalisé que sur un temps relativement court et

Arnaud a refusé de le reprendre lors des séances suivantes. On peut supposer que ce travail lui demandait beaucoup d'énergie et de ressources.



Un autre jeu a été mis en place pour travailler sur des mouvements lents d'extension. La base est un jeu de loto des animaux où il faut piocher une carte et vérifier si cela correspond aux animaux devant nous. Ici la pioche se situe à l'intérieur d'un petit train qu'il faut aller chercher et renvoyer à l'adversaire. Arnaud n'a pu réaliser que peu de mouvements d'extension, préférant montrer son opposition en poussant nonchalamment le train du dos de la main. Mais il a pu montrer des adaptations posturales, par exemple en se levant ou en se penchant sur la table, afin d'amener le train le plus loin possible.



Nous avons également travaillé sur un jeu de lancer et de réception sur une surface horizontale en position assise pour travailler sur l'attention visuelle ainsi que la modulation du geste. Le jeu consistait à attraper avant son adversaire un petit ballon lancé par l'arbitre. Le mouvement de l'arbitre devait être lent, contrôlé et de grande amplitude alors que les mouvements de joueurs étaient rapides et de faible amplitude. Arnaud a montré beaucoup d'entrain pour ce jeu et c'est bien adapté aux différents mouvements. La préparation du geste ainsi que le contrôle visuel c'est peu à peu rendu efficace.

6.4. Le bilan final

6.4.1. Le test du M-ABC

	bilan initial	bilan final
score général	pour 4 ans : 25 (<5ème centile)	pour 4 ans : ≥16.5 (≥5ème centile)
	pour 6 ans : 35 (<5ème centile)	pour 6 ans : ≥24 (<5ème centile)

motricité manuelle	score	pour 4 ans : 13 (<5ème centile)	pour 4 ans : ≥8.5 (<5ème centile)
		pour 6 ans : 15 (<5ème centile)	pour 6 ans : ≥10 (<5ème centile)
	tirelire	pour 4 ans : 5	pour 4 ans : 4,5
		pour 6 ans : 5	pour 6 ans : 5
	cubes	pour 4 ans : 5	pour 4 ans : 4
		pour 6 ans : 5	pour 6 ans : 5
	bicyclette	pour 4 ans : 3	refus
		pour 6 ans : 5	

maîtrise de balle	score	pour 4 ans : 3 (15ème centile)	pour 4 ans : 0 (>15ème centile)
		pour 6 ans : 5 (5-15 centile)	pour 6 ans : 1 (>15ème centile)
	attraper	pour 4 ans : 3	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 4	pour 6 ans : 1
	but	pour 4 ans : 0	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 1	pour 6 ans : 0

équilibre	score	pour 4 ans : 9 (5ème centile)	pour 4 ans : 8 (5-15 centile)
		pour 6 ans : 15 (<5ème centile)	pour 6 ans : 13 (<5ème centile)
	unipodal	pour 4 ans : 1	pour 4 ans : 0
		pour 6 ans : 5	pour 6 ans : 3
	saut	pour 4 ans : 5	pour 4 ans : 5
		pour 6 ans : 5	pour 6 ans : 5
	pointe de pieds	pour 4 ans : 3	pour 4 ans : 3
		pour 6 ans : 5	pour 6 ans : 5

Bien que le score général ne puisse être calculé puisqu'Arnaud a refusé de passer l'épreuve graphique, on peut remarquer qu'Arnaud a progressé puisqu'il se situe maintenant dans la zone limite au lieu d'être dans la zone déficitaire pour 4 et 6 ans. La progression est plus évidente en maîtrise de balle où Arnaud passe d'un score limite à un score dans la norme.

Dextérité manuelle

Pour ces exercices, Arnaud s'est ralenti le plus possible afin de montrer son opposition ce qui ne permet pas vraiment de faire d'interprétations véritablement objectives sur ses résultats.

À l'**épreuve de la tirelire**, Arnaud semble avoir moins de difficultés qu'avant. Ses gestes sont un peu plus fluides et il arrive mieux à ajuster la pièce à la fente bien qu'il tienne sa tête selon un angle exagéré.

Arnaud semble également plus à l'aise dans l'**enfilage des cubes** où il met 50 secondes de moins que la dernière fois, bien que cela ne se ressente pas beaucoup sur sa note. Arnaud utilise les mêmes stratégies mais on observe une meilleure coordination bi-manuelle et une prise du fil à deux doigts. Par contre Arnaud n'a toujours pas intégré la séquence de l'enfilage.

Maitrise de balle

Pour **attraper le sac lesté**, Arnaud ne s'ajuste toujours pas aux conditions de la tâche mais la poursuite oculaire de la trajectoire commence à apparaître et Arnaud se prépare à attraper. Il met ses mains l'une sur l'autre, avec les doigts raides et les referme trop tard. On observe une grande tension de la nuque et de la bouche et Arnaud réalise des mouvements libérateurs des bras une fois le mouvement fini.

Pour **lancer la balle dans le but**, Arnaud cherche à conserver son équilibre dans la position de chevalier servant en s'appuyant sur sa jambe gauche dressée voir même en posant la main gauche au sol. Il utilise le mouvement de balancier même s'il est instable. Au début, il ne projette pas son regard vers la cible mais regarde le mouvement de la balle : il utilise sa mémoire gestuelle. Arnaud ne corrige pas ses erreurs même s'il en a conscience.

Equilibre statique et dynamique

On retrouve l'opposition d'Arnaud pour **tenir sur un pied**, l'exercice ayant dû être détourné en jeu pour qu'il l'accepte. Cette solution a dû le sécuriser car il se situe mal dans l'espace. Arnaud semble avoir conscience de ses appuis et cherche à bien les sentir. On observe de nombreuses syncinésies toniques.

L'exercice du **saut de la corde** a été considéré comme un échec car Arnaud n'a pu sauter qu'une petite hauteur (environ à mi-tibia) mais c'est mieux que la fois précédente. Arnaud montre des mouvements exagérés des bras et un accroupissement trop prononcé à la réception qui se fait avec les pieds légèrement décalés. Cet exercice demande beaucoup d'efforts à Arnaud qui l'appréhende : il piétine avant de commencer et tire la langue.

La **marche sur la pointe des pieds** reste également difficile. Arnaud a du mal à observer les détails lors de l'observation et joue plus sur l'imitation d'attitude. Arnaud montre un enroulement du côté gauche et garde les poings fermés en rotation interne, mais essaye de garder un tonus axial.

6.4.2. L'évaluation de la prise

Exploration et comportement lors de la tâche

Une fois installé, Arnaud se met à faire une démonstration de toutes les manipulations dont il se souvient avec différentes combinaisons de mouvements. Ensuite il ne veut plus rien faire comme s'il avait fait toutes ces manipulations dans l'idée de se débarrasser rapidement de la tâche. Il montre son refus par un comportement de retrait mais peut également le verbaliser.

Une fois dans la tâche, Arnaud montre une recherche d'action plus élaborée que la fois précédente, malgré son opposition. Arnaud est moins passif mais ne reste pas longtemps concentré sur la tâche. Nous avons donc pu réaliser 18 manipulations en 20 minutes.

Manipulations

La prise

On observe toujours une majorité de manipulations réalisée avec la main gauche malgré le fait qu'Arnaud ne se tienne plus la tête de la main droite, ainsi qu'une dépendance à l'orientation de l'objet.

La majorité des prises sont cylindriques et la prise à pleine main n'est plus utilisée que dans la première manipulation. Par contre on observe une fréquence plus élevée de prises en pince : 7/18 contre 5/25 la fois précédente.

En ce qui concerne la qualité de la prise, on observe cette fois-ci plus de corrections de prise, retrouvées essentiellement avec la main gauche et pour les mouvements complexes. Cependant elles restent rares et les prises restent majoritairement instables, cette instabilité pouvant être une démonstration du refus de la tâche. On peut également remarquer qu'Arnaud n'utilise plus le cinquième doigt dans ses prises.

Le transport

Pour le transport, Arnaud confirme ses préférences en n'utilisant jamais les coordinations bi-manuelles et uniquement les rotations internes lors des mouvements de retournement.

Le dépôt

On remarque que lors du dépôt, Arnaud lâche ou tape beaucoup moins l'objet, ce qui semble traduire un plus grand contrôle, visible malgré son comportement de refus. Par contre on peut observer qu'Arnaud réajuste d'avantage sa dépose. Cela peut être le signe de l'émergence de la notion de réussite pour cette tâche. De plus, Arnaud ne lâche plus précocement l'objet : il marque une pause après sa dépose, avant d'écartier les doigts et de retirer sa main.

Type de mouvement

Arnaud présente moins de contorsions latérales. Il se met en hyper-extension du buste avec la tête fléchie, contrairement à la dernière fois. Il penche toujours la tête sur le coté droit mais peut éventuellement la changer de coté. Cette flexion latérale de la tête est principalement retrouvée lors des transports à gauche. Elle est moins prononcée pour les transports en avant. Lors des transports vers la droite, Arnaud joue avec un ballon qu'il maintient entre le torse et le menton, ce qui bloque les mouvements de la tête. On remarque également qu'Arnaud ferme l'œil droit (déficientaire) pour les mouvements de précision. Cette attitude, associée à la flexion de la tête, permet à Arnaud d'ouvrir son champ visuel. Arnaud ne se tient plus la tête et le bras non-actif est posé sur la table, en appui ou non.

On observe quelques mouvements paraboliques lors des transports complexes ou avec la main gauche. Par contre, malgré sa position de refus et de repli, on observe plus de coordination inter-segmentaire et de mouvements de poignet, ainsi que l'apparition de mouvements digitaux.

On note également davantage de postures d'anticipation (essentiellement pour les transports vers l'avant), moins d'absence ou d'incohérence, ainsi que la quasi-disparition des mouvements en bloc.

Régulation

On remarque qu'Arnaud ne rétracte plus sa main après l'action et qu'il a beaucoup moins d'auto-contacts ainsi que de mouvements libérateurs, ces derniers arrivant à la fin avec la fatigue. On peut supposer qu'Arnaud est plus à l'aise dans la tâche et dans sa gestuelle, ce qui induit moins de tensions.

6.5. Conclusion

En conclusion, Arnaud semble être en train de changer de latéralité à cause des ses difficultés oculaire à droite. La prise en charge semble avoir donné des résultats sur le retrait de la main et les gestes amples, ce qui permet un meilleur dépôt de l'objet. La position d'Arnaud à également beaucoup changé. En effet, Arnaud semble avoir changé de registre, ce qui lui permet d'avoir un regard plus adapté. En contrôlant mieux son buste, il libère ainsi sa gestuelle qui est plus fluide, traduisant les progrès réalisés en prise en charge. Les mouvements digitaux seraient donc possibles grâce à la posture plus libre, l'intégration de la gestuelle demandant moins de contrôle.

DISCUSSION CONCLUSION

L'outil

Le test a été amélioré au cours des premières passations, vers plus de simplification et de précision. Ma manière de voir et d'aborder la situation a également évolué au cours du temps. En effet, au cours des passations, j'étais de plus en plus à l'aise pour faire passer les consignes et m'adapter à l'enfant. L'emploi de la vidéo a été un atout précieux pour élaborer et remplir la grille, et pour permettre de traiter les nombreux retours possibles sur la tâche. Avec la pratique, mon observation s'est aiguisée et j'ai pu analyser beaucoup plus rapidement les dernières vidéos. Comme tout test, celui que j'ai élaboré demande donc une certaine pratique avant d'être maîtrisé et de pouvoir l'utiliser avec efficacité et aisance, même si la tâche à réaliser est simple et si l'analyse par la grille d'observation.

En comparant les deux évaluations du M-ABC des enfants, nous remarquons que l'observation clinique suggère une évolution ; toutefois, les notes des enfants étant à l'origine bien en dessous de la normale, le test ne permet pas de coter objectivement cette évolution. Toutefois, l'analyse et la comparaison statistique de la grille d'évaluation montrent des évolutions plus subtiles et permettent de rendre les observations cliniques plus objectives. En cela, le test répond bien aux attentes fixées.

La vidéo permet d'avoir un retour immédiat sur la situation, ainsi que d'avoir le temps d'observer la manipulation en détail afin de remplir la grille. L'emploi de la vidéo permet également de mieux apprécier les progrès et évolutions comportementales de l'enfant, en comparant les vidéos des bilans initiaux et celles de bilans finaux. Cela permet de confirmer l'impression d'évolution générale durant la prise en charge et de la préciser, en identifiant plus sûrement les éléments qui ont été modifiés et ceux qui restent à consolider.

Analyse des passations

Les trois enfants porteurs de trisomie 21 avec lesquels j'ai réalisé ce test ont réussi à effectuer les manipulations. J'en conclus donc qu'ils avaient accès à ces compétences même si elles n'étaient pas forcément matures ou sûres, et qu'ils ont manifesté une certaine compréhension des consignes. Pour ce dernier point, il est possible que les enfants réalisent les manipulations plus par imitation que par compréhension du but, ce qui introduit le risque d'un biais en cas d'interprétation hâtive du test. Je préconise donc de rajouter une observation de l'enfant en manipulation libre. Je préconise également, comme je l'ai réalisé

durant mes expériences, d'adapter la vitesse des gestes lors de la passation, afin de pouvoir s'adapter à la compréhension de l'enfant sur la tâche à réaliser.

En comparant les bilans des enfants entre eux on peut remarquer certaines ressemblances susceptibles d'être des caractères intrinsèques du syndrome, ainsi que des particularités propres à chaque enfant et à son stade de développement respectif. Parmi ces particularités, on note un manque de constance dans le choix de la main pouvant traduire un défaut de latéralisation, ou un choix de prise réalisé en fonction du mouvement à réaliser, si celui-ci est compris et anticipé. On retrouve une certaine instabilité dans le tonus de prise et très peu de coordinations bi-manuelles. Par contre, la préférence pour les prises à pleine main à laquelle on pouvait s'attendre au vu des références bibliographiques ne se confirme pas de manière irréfutable. Par ailleurs le type de dépose semble autant lié à l'instabilité de la prise qu'au mouvement à réaliser ou qu'au comportement de l'enfant vis-à-vis de la tâche. Chez ces enfants dont la posture est problématique et sert de moyen d'expression, les changements sont plus visibles. Chez les autres enfants, on retrouve toutefois également peu de coordinations bi-manuelles, ce qui ferait penser qu'elles ne sont pas favorisées par la tâche. Les enfants tout venants fonctionnent également beaucoup par imitation au début puis se libèrent au cours de la passation. Par contre, leurs gestes ainsi que la dépose est plus sûre, plus contrôlée.

On remarque de manière générale que la prise en pince avec deux doigts aidés de la paume n'est utilisée qu'en l'absence de pince mature. On peut donc penser que cette prise est une étape intermédiaire, qui disparaît avec l'apparition de la prise en pince mature. On peut également remarquer que lorsque les enfants sont familiarisés avec la tâche, ils demandent des précisions sur l'orientation de l'objet ou essayent de la mémoriser en orientant leur main dans le même sens que le cheval. Cela pourrait-être la première indication de l'orientation spatiale.

Évolution

Tous les enfants ont finalement travaillé sur des exercices portant sur le contrôle postural combiné avec des coordinations distales, mono ou bi-manuelles. Mais à quels facteurs sont dus les évolutions retrouvées ? Est-ce que le travail effectué a permis un meilleur contrôle de la posture et a donc libéré la motricité manuelle, ou est-ce que cette dernière a été améliorée plus spécifiquement ? On peut également s'interroger sur la part du développement naturel dans ces améliorations. Il aurait fallu comparer ces enfants avec un groupe référence d'autres enfants rencontrant les mêmes difficultés de motricité manuelle mais sans prise en

charge, afin de distinguer le poids du développement de celui de la prise en charge. En ce qui concerne l'hypothèse d'un certain apprentissage de la tâche, on notera que les passations ont été réalisées à 4 mois d'intervalle, et que même si les enfants se souvenaient de certaines des manipulations, ils ne les réalisaient pas de la même manière. Ceci tendrait à prouver le faible impact de l'apprentissage en terme de biais potentiel de la mesure de l'évolution.

Conclusion

Les éléments influant sur la motricité manuelle, et donc la préhension, sont nombreux et il est difficile de distinguer causes et conséquences. Nous avons essayé dans ce mémoire de traiter ces éléments de manière globale et de développer un moyen de les évaluer. Nous avons démontré qu'une prise en charge adaptée aux particularités individuelles de l'enfant, tant au niveau des ses difficultés qu'au niveau de sa personnalité, permet une amélioration de ses capacités.

Toutefois, les enfants porteurs de trisomie 21 présentent une certaine inconstance dans leurs acquisitions. Ainsi, les améliorations mesurées en évaluation ne sont pas forcément garanties dans la durée ; de même, d'apparentes stabilités peuvent seulement masquer des évolutions encore trop peu consolidées pour avoir été mises en évidence lors de l'évaluation. Il serait intéressant de trouver un moyen de vérifier de la stabilité de ces acquisitions. Cela nécessiterait à mon avis soit l'élaboration d'une nouvelle tâche comprenant la répétition d'un mouvement, soit une évaluation plus fréquente et plus répétitive.

La prise en charge des enfants doit bien évidemment continué. Elle doit porter sur les facteurs de la motricité manuelle, afin de consolider les acquis et d'augmenter leurs compétences, mais également dans les autres domaines psychomoteurs pour les aidés au mieux dans leur développement.

BIBLIOGRAPHIE

Albaret, J.-M. ; Soppelsa, R. (1999). *Précis de rééducation de la motricité manuelle*. Marseille : Solal.

Allemandou, D. (2008). *L'anticipation posturale chez des enfants porteurs d'une trisomie 21*. Mémoire en vue de l'obtention du D.E. de psychomotricien.

Celeste, B. ; Lauras, B. (2001). *Le jeune enfant porteur de trisomie 21*. Paris : Nathan Université.

Coello, Y. ; Honoré, J. (2002). *Percevoir, s'orienter et agir dans l'espace*. Marseille : Solal.

Cuilleret, M. (2003). *Trisomie 21 aides et conseils*. Paris : édition Masson.

Edwards, S.-J. ; Lafrenière, M.-K. (1995). *Hand function in the Down syndrome population. Hand function in the child*. St Louis Missouri : Mosby.

Fidler, D. (2005). *The emerging Down syndrome behavioral phenotype in early childhood implications for practice*. *Infants & Young Children*, 18, 2, 86-103.

Gantou, C. (2001). *Rééducation de la motricité manuelle chez l'enfant atteint de trisomie 21 de 4 à 7 ans*. Mémoire en vue de l'obtention du D.E. de psychomotricien.

Jover, M. ; Carlier, M. ; Ayoun, C. ; Berthon, C. (2005-2007). *Développement moteur et étude de la motricité manuelle chez des enfants porteurs de trisomie 21*. Contrat FAIT 21 Qualité de vie des personnes porteuses de Trisomie 21.

Lautslager, P. (2000). *Children with Down's syndrome : motor development and intervention*. Thesis university Utrecht.

Noack N. (1997). Eléments de réflexion sur le développement et les caractéristiques psychomotrices du sujet porteur d'une trisomie 21. *Evolutions Psychomotrices*, 9, 36, 59

Noack N. (1999), Caractéristiques psychomotrices et prise en charge de l'enfant porteur d'une trisomie 21 de 0 à 3 ans. In J. Rivière (Ed.), *La prise en charge psychomotrice du nourrisson et du jeune enfant* (pp.51-103). Marseille : Solal.

Paoletti, R. (1993). Classification fonctionnelle de la motricité manuelle. *Revue des sciences de l'éducation*, 19, 4, 729-743.

Pipe, M.-E. (1988). Atypical Laterality and Retardation. *Psychological Bulletin*, 104, 3, 343-347.

Scholz, J.-P. ; Kang, N. ; Patterson, D. ; Latash, M.-L. (2003) Uncontrolled manifold analysis of single trials during multi-finger force production by persons with and without Down syndrome. *Experimental brain research*, 153,1, 45-58.

Tubiana, R. ; Thomine, J.-M. (1990). *La main : anatomie fonctionnelle et examen clinique*. Paris ; Milan.

Verriez, M. (2006). *Apport de la rééducation manuelle et perceptive chez des enfants présentant une trisomie 21*. Mémoire en vue de l'obtention du D.E. de psychomotricien.

Virji-Babul, N. ; Kerns, K. ; Zhou, E. ; Kapur, A. ; Shiffrar, M. Perceptual-motor deficits in children with Down syndrome: Implications for intervention. *Down Syndrome Research and Practice*, 10,2,74-82.

ANNEXES

SOMMAIRE DES ANNEXES

Anaïs

Grille d'observation initiale.....	95
Grille d'observation finale.....	98

Mattéo

Grille d'observation initiale.....	101
Grille d'observation finale.....	104

Arnaud

Grille d'observation initiale.....	107
Grille d'observation finale.....	110

Anaïs bilan initial

		devant											
		→→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite			X	X			X				X	X
	main gauche	X	X							X	X		
	pleine main		X	X									
	cylindrique							X		X	X		
	2 doigts + paume	X										X	X
	pince				X								
	sans le 5							X					
	par la tête ou la queue				X								
	correction				X								
	stable	X	X					X				X	X
instable			X	X					X	X			
transport	1 main	X	X	X	X			X		X	X	X	X
	2 mains												
	rotation externe		X					X					
	rotation interne												X
dépôt	lâche									X	X		
	tape				X								
	s'y reprend		X		X			X					X
type de mouvement	parabolique		X							X		X	
	coordination inter-segmentaire	X		X				X			X		X
	mouvements du poignet							X					
	mouvements digitaux												
	mouvement uni articulaire				X								
mouvement axial	posture d'anticipation		X										
	adaptation en cours du mouvement	X		X				X			X	X	X
	absence ou incohérence		X		X					X			
	mouvement en bloc												
	exagéré				X								
	adapté	X		X				X			X	X	X
	de contorsion		X										
régulation	mouvements buccaux / linguaux			X	X			X		X		X	X
	auto-contacts				X								
	mouvements libérateurs	X	X	X	X					X	X		

Anaïs bilan initial

		à droite												
		→→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓	
prise	main droite				X								X	
	main gauche	X					X			X				
	pleine main						X			X			X	
	cylindrique	X												
	2 doigts + paume													
	pince				X									
	sans le 5	X											X	
	par la tête ou la queue													
	correction													
	stable				X		X				X			
instable	X												X	
transport	1 main	X			X	X				X			X	
	2 mains													
	rotation externe									X				
	rotation interne						X							
dépôt	lâche													
	tape				X	X				X			X	
	s'y reprend				X	X								
type de mouvement	parabolique	X			X	X							X	
	coordination inter-segmentaire													
	mouvements du poignet													
	mouvements digitaux													
	mouvement uni articulaire									X				
mouvement axial	posture d'anticipation	X			X	X								
	adaptation en cours du mouvement	X			X	X				X			X	
	absence ou incohérence									X				
	mouvement en bloc	X			X					X				
	exagéré									X				
	adapté	X			X	X							X	
	de contorsion	X			X									
régulation	mouvements buccaux / linguaux				X	X				X			X	
	auto-contacts	X				X								
	mouvements libérateurs				X					X			X	

Anaïs bilan initial

		à gauche											
		→→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite			X	X			X				X	X
	main gauche	X											
	pleine main							X					X
	cylindrique			X	X							X	
	2 doigts + paume	X											
	pince												
	sans le 5				X			X					
	par la tête ou la queue												
	correction	X			X			X					
	stable	X						X				X	X
instable			X	X									
transport	1 main	X		X	X			X				X	X
	2 mains												
	rotation externe				X			X				X	X
	rotation interne												
dépôt	lâche												
	tape											X	X
	s'y reprend			X	X								X
type de mouvement	parabolique	X		X	X							X	X
	coordination inter-segmentaire												
	mouvements du poignet												
	mouvements digitaux												
	mouvement uni articulaire							X					
mouvement axial	posture d'anticipation	X			X			X					
	adaptation en cours du mouvement			X								X	X
	absence ou incohérence												
	mouvement en bloc	X			X							X	X
	exagéré							X					
	adapté											X	X
régulation	de contorsion	X			X			X					X
	mouvements buccaux / linguaux	X			X								X
	auto-contacts												
	mouvements libérateurs				X			X				X	X

Anaïs bilan final

		devant												
		→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓	
prise	main droite			X	X									
	main gauche	X	X			X	X			X			X	
	pleine main	X	X	X						X			X	
	cylindrique													
	2 doigts + paume													
	pince				X	X								
	sans le 5		X				X						X	
	par la tête ou la queue													
	correction													
	stable	X	X	X	X						X			X
instable					X	X								
transport	1 main	X	X	X	X	X	X			X			X	
	2 mains													
	rotation externe					X								
	rotation interne		X		X		X							
dépôt	lâche		X										X	
	tape	X		X		X				X				
	s'y reprend	X		X	X	X	X							
type de mouvement	parabolique	X	X		X		X							
	coordination inter-segmentaire												X	
	mouvements du poignet		X		X								X	
	mouvements digitaux													
	mouvement uni articulaire	X		X		X	X			X				
mouvement axial	posture d'anticipation	X			X									
	adaptation en cours du mouvement	X	X			X	X			X				
	absence ou incohérence			X	X								X	
	mouvement en bloc	X			X	X	X			X				
	exagéré		X											
	adapté													
de contorsion		X												
régulation	mouvements buccaux / linguaux	X	X		X	X				X			X	
	auto-contacts						X							
	mouvements libératoires					X								

Anaïs bilan final

		à droite											
		→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite				X								
	main gauche	X	X			X		X		X	X		
	pleine main	X			X	X				X	X		
	cylindrique							X					
	2 doigts + paume												
	pince												
	sans le 5				X	X				X			
	par la tête ou la queue												
	correction												
	stable	X			X	X		X		X	X		
	instable		X										
transport	1 main	X	X		X	X		X		X	X		
	2 mains												
	rotation externe				X	X							
	rotation interne		X					X					
dépôt	lâche										X		
	tape	X			X	X		X		X			
	s'y reprend	X						X					
type de mouvement	parabolique		X			X							
	coordination inter-segmentaire	X			X					X	X		
	mouvements du poignet					X							
	mouvements digitaux												
	mouvement uni articulaire							X					
mouvement axial	posture d'anticipation	X	X		X	X		X			X		
	adaptation en cours du mouvement		X			X		X		X			
	absence ou incohérence												
	mouvement en bloc		X										
	exagéré					X							
	adapté	X			X					X	X		
régulation	de contorsion		X			X							
	mouvements buccaux / linguaux	X	X		X	X		X		X	X		
	auto-contacts				X	X				X			
	mouvements libérateurs					X							

Anaïs bilan final

		à gauche											
		→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite			X	X			X					X
	main gauche		X				X			X			
	pleine main		X							X			X
	cylindrique			X			X	X					
	2 doigts + paume												
	pince				X								
	sans le 5							X					
	par la tête ou la queue												
	correction												
	stable		X	X			X			X			X
instable				X			X						
transport	1 main		X	X	X		X	X		X			X
	2 mains												
	rotation externe		X		X		X	X					
	rotation interne												
dépôt	lâche												
	tape									X			X
	s'y reprend		X		X		X	X					X
type de mouvement	parabolique		X				X	X					X
	coordination inter-segmentaire			X						X			
	mouvements du poignet		X	X			X						
	mouvements digitaux												
	mouvement uni articulaire				X			X					X
mouvement axial	posture d'anticipation		X		X		X	X					
	adaptation en cours du mouvement		X		X		X			X			
	absence ou incohérence			X									X
	mouvement en bloc		X		X			X					
	exagéré						X						
	adapté									X			
régulation	de contorsion		X		X			X					
	mouvements buccaux / linguaux			X	X		X	X		X			X
	auto-contacts							X		X			
	mouvements libératoires				X			X					

Mattéo bilan initial

		devant											
		→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite		X	X				X	X	X	X		
	main gauche	X					X						
	pleine main	X		X									
	cylindrique						X	X	X				
	2 doigts + paume												
	pince									X	X		
	sans le 5							X	X				
	par la tête ou la queue		X							X	X		
	correction												
	stable	X	X					X	X				
	instable			X			X			X	X		
transport	1 main	X		X			X	X	X	X	X		
	2 mains		X										
	rotation externe							X					
	rotation interne								X				
dépôt	lâche												
	tape			X				X					
	s'y reprend			X			X	X					
type de mouvement	parabolique	X							X	X			
	coordination inter-segmentaire		X	X				X			X		
	mouvements du poignet												
	mouvements digitaux									X	X		
	mouvement uni articulaire						X						
mouvement axial	posture d'anticipation												
	adaptation en cours du mouvement	X	X	X				X		X	X		
	absence ou incohérence						X		X				
	mouvement en bloc									X	X		
	exagéré							X			X		
	adapté	X	X	X						X			
de contorsion													
régulation	mouvements buccaux / linguaux							X	X				
	auto-contacts	X	X					X	X				
	mouvements libérateurs		X					X	X	X	X		

Mattéo bilan initial

		à droite											
		→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite				X	X		X				X	
	main gauche	X	X				X						
	pleine main	X			X	X							
	cylindrique		X										
	2 doigts + paume												
	pince					X		X				X	
	sans le 5		X										
	par la tête ou la queue											X	
	correction												
	stable	X			X		X	X				X	
	instable		X			X							
	transport	1 main	X	X		X	X	X	X			X	
2 mains													
rotation externe					X			X					
rotation interne			X			X	X						
dépôt	lâche												
	tape	X					X						
	s'y reprend	X	X				X						
type de mouvement	parabolique	X	X			X	X						
	coordination inter-segmentaire							X			X		
	mouvements du poignet												
	mouvements digitaux										X		
	mouvement uni articulaire				X								
mouvement axial	posture d'anticipation		X			X							
	adaptation en cours du mouvement	X	X			X	X	X			X		
	absence ou incohérence				X								
	mouvement en bloc		X			X		X					
	exagéré		X										
	adapté	X				X	X	X			X		
	de contorsion												
régulation	mouvements buccaux / linguaux					X							
	auto-contacts	X	X				X	X			X		
	mouvements libérateurs	X				X	X	X					

Mattéo bilan initial

		à gauche											
		→→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite			X							X		
	main gauche												
	pleine main			X									
	cylindrique												
	2 doigts + paume												
	pince										X		
	sans le 5												
	par la tête ou la queue										X		
	correction										X		
	stable			X							X		
	instable												
transport	1 main			X						X			
	2 mains												
	rotation externe												
	rotation interne												
dépôt	lâche												
	tape			X									
	s'y reprend												
type de mouvement	parabolique			X						X			
	coordination inter-segmentaire												
	mouvements du poignet												
	mouvements digitaux												
	mouvement uni articulaire												
mouvement axial	posture d'anticipation			X									
	adaptation en cours du mouvement									X			
	absence ou incohérence												
	mouvement en bloc									X			
	exagéré												
	adapté									X			
de contorsion													
régulation	mouvements buccaux / linguaux												
	auto-contacts			X						X			
	mouvements libérateurs												

Mattéo bilan final

		devant												
		→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓	
prise	main droite		X	X	X				X				X	
	main gauche	X				X	X	X		X				
	pleine main	X		X		X								
	cylindrique				X		X	X	X	X			X	
	2 doigts + paume													
	pince		X											
	sans le 5	X			X		X	X		X				
	par la tête ou la queue		X						X				X	
	correction							X						
	stable	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	instable		X		X									
transport	1 main	X		X	X	X		X		X				
	2 mains		X				X		X		X	X	X	
	rotation externe				X	X								
	rotation interne							X						
dépôt	lâche										X			
	tape		X											
	s'y reprend		X		X		X	X			X	X	X	
type de mouvement	parabolique				X					X				
	coordination inter-segmentaire	X	X	X		X	X		X		X	X	X	
	mouvements du poignet		X			X	X	X	X	X	X	X		
	mouvements digitaux		X						X		X			
	mouvement uni articulaire								X		X			
mouvement axial	posture d'anticipation		X		X		X	X	X	X	X	X		
	adaptation en cours du mouvement		X				X	X	X			X	X	
	absence ou incohérence	X		X		X								
	mouvement en bloc													
	exagéré						X		X				X	
	adapté	X	X	X	X	X		X		X	X	X		
	de contorsion													
régulation	mouvements buccaux / linguaux		x			x	x	x	x					
	auto-contacts	X	X	X	x	X	X	X		X	X	X	X	
	mouvements libérateurs				x					x	x			

Mattéo bilan final

		à droite												
		→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓	
prise	main droite	X	X	X	X		X	X	X			X	X	
	main gauche					X								
	pleine main					X		X						
	cylindrique		X	X	X		X					X		
	2 doigts + paume													
	pince	X							X				X	
	sans le 5		X	X	X		X					X		
	par la tête ou la queue													
	correction													
	stable	X	X	X	X	X	X	X				X	X	
	instable								X					
transport	1 main	X		X	X	X	X	X	X			X	X	
	2 mains		X											
	rotation externe				X	X	X	X						
	rotation interne								X					
dépôt	lâche											X		
	tape					X	X	X						
	s'y reprend	X	X	X			X		X				X	
type de mouvement	parabolique						X		X				X	
	coordination inter-segmentaire	X	X	X	X	X						X		
	mouvements du poignet					X	X		X			X		
	mouvements digitaux											X		
	mouvement uni articulaire							X						
mouvement axial	posture d'anticipation	X	X	X	X		X					X		
	adaptation en cours du mouvement	X	X		X			X	X			X	X	
	absence ou incohérence					X								
	mouvement en bloc												X	
	exagéré							X						
	adapté	X	X	X	X		X		X			X		
	de contorsion					X			X					
régulation	mouvements buccaux / linguaux	x	x		x	X	X	X						
	auto-contacts	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
	mouvements libérateurs	x		x	x		X		X					

Mattéo bilan final

		à gauche											
		→→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X
	main gauche					X							
	pleine main	X				X							
	cylindrique			X	X				X			X	X
	2 doigts + paume												
	pince		X				X	X			X		
	sans le 5			X	X				X			X	X
	par la tête ou la queue										X		
	correction				X		X						
	stable	X		X		X	X		X			X	X
instable		X		X			X			X			
transport	1 main	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X
	2 mains		X										
	rotation externe					X	X	X					
	rotation interne				X				X		X		
dépôt	lâche												
	tape		X	X		X			X			X	
	s'y reprend		X		X	X			X				
type de mouvement	parabolique			X	X	X	X				X		
	coordination inter-segmentaire		X					X	X			X	X
	mouvements du poignet		X		X	X	X		X		X	X	X
	mouvements digitaux										X	X	
	mouvement uni articulaire	X											
mouvement axial	posture d'anticipation	X	X		X		X				X		
	adaptation en cours du mouvement		X		X		X	X	X		X		X
	absence ou incohérence			X		X						X	
	mouvement en bloc	X		X									
	exagéré				X			X					
	adapté		X				X		X		X		X
	de contorsion							X	X				
régulation	mouvements buccaux / linguaux			X	X	X					X	X	
	auto-contacts					X	X	X	X			X	
	mouvements libérateurs		X				X	X			X		X

Arnaud bilan initial

		devant											
		→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite			X				X	X			X	X
	main gauche	X	X			X	X			X	X		
	pleine main	X		X								X	
	cylindrique						X	X	X	X	X		X
	2 doigts + paume												
	pince		X		X	X							
	sans le 5								X	X			
	par la tête ou la queue				X								
	correction												
	stable	X		X	X							X	
	instable		X			X	X	X	X	X	X		
transport	1 main	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	2 mains				X								
	rotation externe		X			X		X					
	rotation interne						X						
dépôt	lâche									X	X	X	X
	tape	X		X	X	X	X	X		X		X	
	s'y reprend	X	X		X		X	X	X	X		X	X
type de mouvement	parabolique			X					X			X	
	coordination inter-segmentaire		X		X	X		X		X	X		X
	mouvements du poignet												
	mouvements digitaux												
	mouvement uni articulaire	X					X						
mouvement axial	posture d'anticipation						X				X		
	adaptation en cours du mouvement	X	X		X	X	X		X		X		
	absence ou incohérence			X				X		X		X	X
	mouvement en bloc	X					X		X				
	exagéré						X				X		
	adapté	X	X		X	X			X				
régulation	de contorsion	X	X		X					X	X		
	mouvements buccaux / linguaux	X	X	X	X		X	X				X	X
	auto-contacts	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	mouvements libérateurs	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X

Arnaud bilan initial

		à droite											
		→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite	X					X						
	main gauche		X	X	X						X	X	
	pleine main											X	
	cylindrique		X	X	X		X				X		
	2 doigts + paume												
	pince	X											
	sans le 5		X		X						X		
	par la tête ou la queue												
	correction												
	stable		X				X					X	
	instable	X		X	X						X		
transport	1 main	X	X	X	X		X				X	X	
	2 mains												
	rotation externe												
	rotation interne		X		X		X				X		
dépôt	lâche										X		
	tape	X		X			X					X	
	s'y reprend		X		X								
type de mouvement	parabolique		X	X	X		X						
	coordination inter-segmentaire										X		
	mouvements du poignet												
	mouvements digitaux												
	mouvement uni articulaire	X										X	
mouvement axial	posture d'anticipation		X	X	X		X				X	X	
	adaptation en cours du mouvement			X	X		X				X	X	
	absence ou incohérence	X											
	mouvement en bloc				X								
	exagéré											X	
	adapté			X	X		X				X		
de contorsion		X											
régulation	mouvements buccaux / linguaux			X	X		X				X	X	
	auto-contacts	X	X	X	X		X				X	X	
	mouvements libératoires			X							X	X	

Arnaud bilan initial

		à gauche											
		→→	→ ←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite								X				X
	main gauche		X		X						X	X	
	pleine main		X										
	cylindrique				X						X	X	X
	2 doigts + paume												
	pince								X				
	sans le 5				X								
	par la tête ou la queue								X				
	correction												
	stable		X						X			X	
	instable				X						X		X
	transport	1 main		X		X				X		X	X
2 mains													
rotation externe			X										
rotation interne					X				X				
dépôt	lâche										X	X	X
	tape		X						X				
	s'y reprend								X				
type de mouvement	parabolique		X		X						X		X
	coordination inter-segmentaire		X									X	
	mouvements du poignet												
	mouvements digitaux												
	mouvement uni articulaire								X				
mouvement axial	posture d'anticipation										X	X	
	adaptation en cours du mouvement												X
	absence ou incohérence		X		X				X		X	X	
	mouvement en bloc												X
	exagéré												
	adapté												X
régulation	de contorsion				X						X	X	X
	mouvements buccaux / linguaux		X		X				X			X	X
	auto-contacts		X		X				X		X	X	
	mouvements libérateurs		X						X		X		

Arnaud bilan final

		devant											
		→→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite			X									X
	main gauche	X	X		X					X	X	X	
	pleine main												
	cylindrique	X									X	X	X
	2 doigts + paume												
	pince		X		X					X			
	sans le 5	X		X							X	X	X
	par la tête ou la queue				X					X			
	correction											X	
	stable	X		X						X			
instable		X		X						X	X	X	
transport	1 main	X	X	X	X					X	X	X	X
	2 mains												
	rotation externe												
	rotation interne		X		X								
dépôt	lâche											X	
	tape	X		X									
	s'y reprend		X	X						X	X	X	X
type de mouvement	parabolique				X						X	X	
	coordination inter-segmentaire	X	X							X			X
	mouvements du poignet		X		X					X			X
	mouvements digitaux												
	mouvement uni articulaire			X									
mouvement axial	posture d'anticipation	X	X	X	X					X		X	
	adaptation en cours du mouvement			X	X						X		
	absence ou incohérence											X	X
	mouvement en bloc				X								
	exagéré		X		X								
	adapté	X		X							X		
	de contorsion		X		X							X	
régulation	mouvements buccaux / linguaux	X	X	X	X					X			X
	auto-contacts												
	mouvements libératoires												

Arnaud bilan final

		à droite											
		→→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite	X			X						X		
	main gauche		X				X						
	pleine main												
	cylindrique	X	X		X								
	2 doigts + paume												
	pince						X				X		
	sans le 5	X	X		X								
	par la tête ou la queue										X		
	correction		X										
	stable		X										
	instable	X			X		X				X		
transport	1 main	X	X		X		X				X		
	2 mains												
	rotation externe												
	rotation interne		X		X		X						
dépôt	lâche												
	tape												
	s'y reprend	X	X		X								
type de mouvement	parabolique				X		X						
	coordination inter-segmentaire	X	X								X		
	mouvements du poignet	X	X		X		X				X		
	mouvements digitaux		X										
	mouvement uni articulaire												
mouvement axial	posture d'anticipation												
	adaptation en cours du mouvement	X	X		X		X				X		
	absence ou incohérence												
	mouvement en bloc												
	exagéré				X								
	adapté	X	X				X				X		
	de contorsion				X		X						
régulation	mouvements buccaux / linguaux										X		
	auto-contacts	X	X										
	mouvements libératoires				X								

Arnaud bilan final

		à gauche											
		→→	→←	←←	←→	→↑	→↓	←↑	←↓	→→↑	→→↓	←←↑	←←↓
prise	main droite			X					X				X
	main gauche	X	X										
	pleine main												
	cylindrique			X					X				X
	2 doigts + paume												
	pince	X	X										
	sans le 5			X					X				X
	par la tête ou la queue												
	correction			X									
	stable			X									X
	instable	X	X						X				
transport	1 main	X	X	X					X				X
	2 mains												
	rotation externe		X										
	rotation interne		X						X				
dépôt	lâche								X				
	tape			X									
	s'y reprend		X	X					X				
type de mouvement	parabolique		X										
	coordination inter-segmentaire												
	mouvements du poignet												
	mouvements digitaux												
	mouvement uni articulaire	X		X					X				X
mouvement axial	posture d'anticipation			X									X
	adaptation en cours du mouvement			X									X
	absence ou incohérence	X	X						X				
	mouvement en bloc												
	exagéré			X									
	adapté												X
régulation	de contorsion	X		X									
	mouvements buccaux / linguaux		X	X					X				X
	auto-contacts	X		X									X
	mouvements libératoires												