

Université Toulouse Paul Sabatier
Faculté de Médecine Toulouse Rangueil
Institut de Formation en Psychomotricité



L'augmentation des afférences sensorielles dans la prise en charge de la motricité globale
chez deux enfants trisomiques

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'état de psychomotricienne

Réalisé par

Soline CHATEAU

Juin 2021

Sommaire

Introduction.....	1
Partie Théorique.....	3
I. La trisomie 21.....	4
a) L'évolution historique de la trisomie 21.....	4
b) Présentation de la pathologie.....	4
c) Sémiologie de la trisomie 21.....	5
d) Le suivi médical et paramédical.....	7
II. Les stimulations sensorielles et les coordinations globales.....	9
A. Perception et intégration sensorielle.....	9
1) Des sens essentiels au développement de l'individu.....	12
a) La perception tactile.....	12
b) Le système vestibulaire.....	13
c) La proprioception.....	14
d) La kinesthésie.....	14
2) La perception sensorielle comme point d'ancrage aux apprentissages.....	15
3) Les troubles du traitement de l'information sensorielle.....	16
4) Le traitement sensoriel dans la trisomie 21.....	18
B. Les coordinations dynamiques générales.....	20
1) Définition.....	20
2) Le développement typique du saut et de la course.....	20
3) Les coordinations dans la trisomie 21.....	25

C. Lien entre coordinations et perception

sensorielle.....27 Partie

Pratique.....32

I. Préambule.....
33

- 1) Description de la routine sensorielle de base.....33
- 2) Evolution de la routine sensorielle.....35
- 3) Choix des tests.....35

II. Axel.....
7

- 1) Éléments tirés du dossier médical et des professionnels.....37
 - a) Compte rendu du bilan psychologique.....37

b) Compte rendu du bilan orthophonique.....38

c) Synthèse psychomotrice.....39 2)

Évaluation initiale d'Axel.....40

- 3) Explication des axes thérapeutiques.....42
- 4) Les séances avec Axel.....43
- 5) Réévaluation des coordinations.....45
- 6) Interprétation des résultats.....46

III. Bastien.....
49

- 1) Éléments tirés du dossier médical et des professionnels.....49
 - a) Compte rendu du bilan psychologique.....49

b) Compte rendu du bilan orthophonique.....50

c) Synthèse psychomotrice.....51 2)

Évaluation initiale de Bastien.....52

- 3) Explication des axes thérapeutiques.....54
- 4) Les séances avec Bastien.....54

5) Réévaluation des coordinations.....	56
6) Interprétation des résultats.....	57
Discussion.....	59
Conclusion.....	62
Bibliographie.....	64
ANNEXES.....	69

Introduction

La trisomie 21, aussi appelée syndrome de Down, est un syndrome dont l'origine, une anomalie génétique, a été découverte en 1959. Cette pathologie touche environ 8 000 000 de personnes dans le monde dont 65 000 personnes en France. Dans les années 50, l'espérance de vie d'un patient trisomique était de seulement 20 ans, la prise en charge était quasi inexistante. Ces personnes avaient alors très peu de projets professionnels. Aujourd'hui, l'espérance de vie avoisine les 50 ans pour plus de 50 % des porteurs de ce syndrome, la prise en charge est pluridisciplinaire et ils peuvent parfois avoir accès à une scolarisation ou un travail en milieu ordinaire. Ainsi, on peut voir que de nombreux progrès ont été réalisés dans l'accompagnement des personnes avec trisomie 21.

Pour ma part, lors de mon arrivée au sein de l'IME qui m'accueillait en stage, j'ai d'abord été interloquée par tous les processus d'adaptation que pouvaient mettre en place les enfants que j'ai pris en charge dans le cadre de ce mémoire. Je me suis rendue compte que je ne connaissais pas assez cette pathologie. Dès les premières séances je me suis interrogée sur la façon dont Axel et Bastien, deux enfants trisomiques, percevaient leur corps. J'approchais de la fin de mes études avec l'idée fixe en tête que la motricité ne pouvait exister sans perceptions sensorielles claires et précises des différentes parties du corps. C'est ainsi qu'a émergé l'idée de ce mémoire autour des perceptions sensorielles et leur lien avec la motricité globale. Ce travail va donc tenter de répondre à la problématique suivante :

Les stimulations sensorielles permettent-elles l'amélioration des coordinations dynamiques générales chez l'enfant porteur de trisomie 21 ?

Dans une première partie théorique je propose de resituer la trisomie 21 au niveau historique et génétique, puis je dresserai un tableau de la sémiologie de cette pathologie. J'ai ensuite fait le choix de reposer le cadre théorique de l'intégration sensorielle tel que l'avait décrit Ayres dans de nombreux travaux. La suite de ma partie théorique s'axe autour des coordinations dynamiques générales. J'ai choisi de centrer ce mémoire sur trois coordinations bien précises, d'une part la course, et d'autre part le saut, avec le saut depuis une hauteur et le saut vers l'avant. J'ai choisi d'étudier ces activités

motrices de base car, courir et sauter ont une importance dans de nombreux domaines tel que la socialisation.

Dans une deuxième partie consacrée à la pratique psychomotrice je vais commencer par expliquer le déroulement de la prise en charge qui a été commune aux deux enfants, par la suite je présenterai []deux atteints de Trisomie 21. Le but de cette partie est que les lecteurs de ce mémoire puissent se représenter mentalement ces enfants. Une partie de ce mémoire concernera les difficultés que j'ai pu rencontrer en traduisant les adaptations que j'ai pu mettre en place. Durant les prises en charge que j'ai réalisé au cours de ce stage je me suis par exemple rendue compte de la place prépondérante qu'occupait la démonstration physique dans la prise d'informations, la compréhension des activités et des attentes du psychomotricien. Les parties d'évaluation et de ré-évaluation me permettront de comparer les compétences avant et après la rééducation proposée.

Partie Théorique

I. La trisomie 21

a) L'évolution historique de la trisomie 21

En 1866, le médecin britannique John Haydon Down réalise la première étude clinique sur la trisomie 21. Par la suite il fera une description beaucoup plus détaillée du faciès de ses patients, la pathologie est alors associée au terme « mongolisme » de par la ressemblance au peuple de Mongolie. En 1937 et 1938 les médecins français Esquirol et Edouard Seguin ont établi les premières descriptions cliniques des personnes atteintes du syndrome de Down (à l'époque cette appellation n'existe pas encore) en insistant sur le développement musculaire, nerveux et physiologique de ces personnes. Ce n'est qu'en 1959 que la présence d'un troisième chromosome 21 est découverte par l'équipe du Dr Jérôme LeJeune. Cette avancée, expliquant la présence des troubles d'une part, permettra également une meilleure compréhension du fonctionnement des personnes atteintes du Syndrome de Down. Ainsi le terme « mongolisme » a officiellement été remplacé en 1965 par l'OMS par l'appellation « trisomie 21 » ou « Syndrome de Down ».

b) Présentation de la pathologie

La trisomie 21, ou Syndrome de Down, est une maladie génétique causée par une anomalie chromosomique caractérisée par la présence en trois exemplaires du chromosome 21 ou d'une partie de celui-ci. Ce syndrome est associé à une déficience intellectuelle causée par un arrêt du développement des dendrites (prolongement des neurones) dès 4 mois et un retard de la myélinisation (la myéline est une spécialisation de la membrane des neurones, elle agit sur l'isolation des messages nerveux et sur leur vitesse de transmission). Même s'il existe un facteur de risque, l'âge maternel, cette pathologie est dans la majorité des cas accidentelle. On retrouvera tout de même différents mécanismes possibles :

- Trisomie libre et homogène (le plus souvent)
- trisomie par translocation

- trisomie en mosaïque (3 % des cas, avec la présence de cellules ayant 3 chromosomes 21 et de cellules sans trisomie 21)¹. L'impact du trouble sur le développement de l'enfant dépendra alors du nombre de cellules trisomiques 21 dans le cerveau.

Selon la Haute Autorité de Santé (HAS) la trisomie 21 est la première cause de déficience intellectuelle d'origine génétique avec une prévalence de l'ordre de 1/2000 naissances. Le diagnostic est le plus souvent réalisé durant la période prénatale. Jusqu'alors réalisé par une amniocentèse (impliquant la possibilité de complications fœtales), le diagnostic est depuis 2010 effectué par l'intermédiaire de l'analyse des marqueurs biologiques en association avec des signes d'appels échographiques (notamment au niveau de la nuque). Le diagnostic peut également être posé en période post-natale lors de la présence de l'association de plusieurs symptômes à savoir : une morphologie évocatrice, une hypotonie axiale ainsi qu'un souffle systolique évoquant une cardiopathie (quand il y a une cardiopathie associée). La suspicion du diagnostic doit alors être confirmée par un caryotype qui permettra également la réalisation d'un conseil génétique adapté (CRMR & CCMR, 2020).

c) Sémiologie de la trisomie 21

Les manifestations cliniques de cette pathologie sont nombreuses car l'anomalie génétique est à l'origine d'un déséquilibre impactant tout l'organisme, au niveau morphologique et fonctionnel. Il est important de garder à l'esprit que certains signes vont interagir et vont mutuellement s'influencer. Un syndrome ne s'exprime pas de la même façon selon les individus.

La trisomie 21 est une pathologie ayant des répercussions à plusieurs niveaux. Au niveau somatique, on retrouve une anomalie musculo-squelettique provoquant un retard statural, une hypotonie, un volume cérébral réduit et des anomalies morphologiques (comme un visage rond, des mains trapues, une nuque plate ...). Au niveau du langage, la présence de trouble buccal ou de difficultés d'élocution vont impacter la vie quotidienne, mais c'est surtout l'absence de parole interne qui va nuire au bon développement du langage et au raisonnement. Au niveau cognitif on retrouve chez les trisomiques un QI moyen compris entre 30 et 70 (donc une déficience intellectuelle légère à moyenne) avec une difficulté dans la pensée abstraite associée à un manque de flexibilité². Les

¹ Albaret et al. (2015b). p97

personnes atteintes de trisomie 21 ont également plus de risque d'avoir des troubles perceptifs visuels, auditifs, cardiaques et digestifs.

De par la variabilité inter-individuelle retrouvée dans ce syndrome, les signes présentés cidessous sont ceux retrouvés chez la majorité des sujets atteints. Ces signes s'expriment cependant à des degrés d'intensité différents et tous les signes ne sont pas obligatoirement présents chez un même individu.

Comme présenté par Albaret et al (2015b)³ on retrouve :

- des caractéristiques physiques au niveau de la tête avec un visage arrondi d'aspect aplati, des yeux obliques en haut et en dehors, un petit périmètre crânien, un cou court, des conduits auditifs étroits et un palais ogival
- Des mains trapues avec des doigts de petite taille, et souvent un pli palmaire transverse unique et des pieds courts également avec une plante du pied plate,
- un retard de croissance qui n'apparaît qu'après 4 ans,
- une tendance à l'embonpoint,
- une hypotonie musculaire associée à une hyperlaxité ligamentaire

Finalement, en association avec les signes cliniques évoqués précédemment, une des caractéristiques les plus importantes de la trisomie est le retard de développement. Au niveau psychomoteur, les patients trisomiques sont sujets à plusieurs troubles, notamment au niveau de la fonction tonique avec comme dit précédemment une hypotonie associée à une hyperlaxité ligamentaire, on retrouve également un retard dans les acquisitions développementales, à la fois locomotrices et posturales (cf. partie sur les coordinations dans la trisomie 21), des perturbations dans l'intégration perceptive (cf. partie sur le traitement sensoriel dans la trisomie 21), des troubles de la motricité fine, et de la cognition. La trisomie 21 est également une anomalie génétique à l'origine d'une déficience intellectuelle qui va impacter particulièrement la mémoire de travail, le langage et l'écriture. Des problèmes d'élocution, d'attention et de concentration, ou encore des

2 Debais A. (2020) Cours de 3^{ème} année : La déficience intellectuelle. IFP Toulouse.

3 Albaret et al., 2015b, p98

comportements oppositionnels sont souvent retrouvés chez les trisomiques (Van GamerenOosterom, 2011).

Au sein de la société, une vision stéréotypée est associée aux personnes trisomiques sur la dimension sociale. Il est important de rester vigilant par rapport à cette vision qui associe à ce syndrome un comportement joyeux, peu de besoins et une ressemblance dans les traits de caractères et qui de ce fait néglige les différences inter-individuelles. En réalité certains enfants atteints de trisomie peuvent avoir des comportements de retrait en raison des difficultés de communication et de compréhension des situations sociales. L'expression corporelle peut venir atténuer ces difficultés mais elles restent cependant présentes (Albaret et al. 2015b).

d) Le suivi médical et paramédical

Plusieurs publications ont été réalisées sur la prise en charge des patients atteints de trisomie 21, la partie suivante s'inspire principalement du PNDS, Protocole Nationale de Diagnostic et de Soins, de la trisomie 21 (CRMR & CCMR, 2020) ainsi que d'un article rédigé par de Freminville et al. (2007).

La présence de nombreuses manifestations motrices et fonctionnelles induit la nécessité d'un accompagnement pluridisciplinaire des enfants porteurs de trisomie 21 qui doit fonctionner sur la base d'une coopération professionnelle gérée par l'un des médecins des centres de référence ou de compétence.

Le suivi médical débute dès la naissance avec la recherche de malformations internes, de diverses infections ainsi que des pathologies rencontrées les plus fréquemment : Otites, apnées du sommeil, déséquilibre thyroïdien, diabète, etc. Une surveillance de la vision est également nécessaire. Divers suivis sont mis en place afin de ne pas laisser passer des troubles qui sont fréquents et qui pourraient aggraver le handicap à court et long terme.

La prise en charge en kinésithérapie a pour objectif d'accompagner l'enfant dans son développement neuromoteur et de prévenir les déficits et anomalies de posture qui pourraient apparaître. Le kinésithérapeute pourra également veiller à éviter l'installation de mouvements dangereux rendus possibles par l'hyperlaxité ligamentaire. La thérapie peut aussi préparer l'enfant à la pratique d'activités sportives.

En orthophonie l'accent sera mis sur les problématiques langagières spécifiques de cette pathologie, à savoir l'installation des premiers circuits de communication, la mise en place des

processus articulatoires et phonologiques ainsi que la structuration des échanges linguistiques. L'idée globale est d'aider l'enfant à s'exprimer en ayant recours à différents moyens de communication (Makaton ou français signé par exemple). Un des enjeux de cette prise en charge est également de tonifier la sphère oro-bucco-linguale influencée par l'hypotonie.

L'accompagnement psychologique et social s'organise autant autour du patient que de sa famille. Il faut sensibiliser précocement les parents à percevoir les caractéristiques de leur enfant différemment de celles de la pathologie en insistant sur son caractère, ses qualités/défauts, et ses ressemblances familiales physiques et comportementales. L'accompagnement va aller dans le sens de l'émergence d'une identité propre au patient.

Du côté du suivi éducatif, l'accent est mis principalement sur le renforcement des compétences éducatives familiales et l'amélioration des habiletés sociales, sur l'accès à divers environnements (comme les crèches, l'école, les clubs sportifs) et sur l'autonomie.

Pour finir, *au niveau psychomoteur* la prise en charge va accorder de l'importance à travailler le tonus car il impacte énormément les coordinations. Une attention particulière peut également être portée sur les coordinations visuo-manuelles et la stimulations des mains car cela va favoriser l'autonomie du patient dans sa vie quotidienne². Le psychomotricien peut également intervenir pour soutenir les capacités cognitives en émergence, dont certaines sont nécessaires aux apprentissages. La prise en charge psychomotrice va venir augmenter et soutenir l'autonomie du patient, le thérapeute peut pour cela travailler sur des activités très ciblées du quotidien comme enlever ses chaussures, ou fermer son manteau. Ces activités seront travaillées selon la demande des parents et les besoins de l'enfant. Au final, le psychomotricien va avoir pour objectif d'aider l'enfant à percevoir et connaître son corps dans ses comportements moteurs et expressifs.

II. Les stimulations sensorielles et les coordinations globales

A. Perception et intégration sensorielle

² Debais A. (2020) Cours de 3^{ème} année : La déficience intellectuelle. IFP Toulouse.

La notion de perception sensorielle apparaît dès la vie fœtale. A la base une stimulation des récepteurs sensoriels est véhiculée jusqu'au cerveau où elle sera analysée et identifiée. C'est à ce moment que la sensation devient une perception. Le développement des systèmes sensoriels commence dès la vie prénatale avec le toucher, la sensibilité vestibulaire, puis le goût, l'odorat, l'audition et la vision. Les systèmes sensoriels vont permettre la construction de repères permettant d'appréhender l'environnement. L'intégration sensorielle est donc la capacité à percevoir, analyser et à organiser les informations sensorielles. Ces informations sensorielles concernent à la fois les perceptions internes, ce que nous percevons de notre corps, et les perceptions externes : ce que l'on perçoit de notre environnement. Cette capacité permet à tout individu de s'ajuster pour avoir une réponse adaptée envers son environnement et les personnes qui l'entourent³.

L'intégration sensorielle est une notion qui a émergé grâce au travail d'Ayres, une ergothérapeute et neuropsychologue américaine. Lorsque l'on s'intéresse à ce sujet, il apparaît que plusieurs notions sont associées à ces termes. Par exemple, certains auteurs comme Miller et al. (2007), ont proposé de différencier les termes d'intégration sensorielle et de traitement sensoriel afin de dissocier le terme représentant la théorie, du terme représentant le trouble. Il s'avère que d'autres chercheurs, notamment Ayres, avaient déjà affiné les termes utilisés pour définir les troubles (ils seront spécifiés dans une autre partie de ce mémoire). De ce fait, il me semble important de reposer le cadre de référence de la théorie de l'intégration sensorielle d'après Ayres.

Les recherches d'Ayres ont tout d'abord concernées l'utilisation de la proprioception pour faciliter les mouvements volontaires nécessaires aux activités quotidiennes. A partir des années 50 elle a pu développer l'idée, en s'appuyant sur les théories du contrôle moteur, que l'apprentissage moteur dépendait des afférences sensorielles. Dans les années 70, elle a commencé à publier des articles abordant les difficultés de traitement et d'intégration des sensations qui étaient présents chez des enfants ayant des troubles des apprentissages. Elle a ensuite développé la théorie selon laquelle « le traitement et l'intégration adéquat des informations sensorielles constituent un substrat important pour le comportement adaptatif » (Schaff et Miller, 2005, p1). Ainsi, étant donné que toutes les informations perçues sont traitées par le système nerveux central (après avoir été acheminées par les nerfs périphériques jusqu'à celui-ci), le fait de prendre en compte les perceptions sensorielles

³ Innocent-Mutel D. (2018). Cours de 1^{ère} année : psychologie de la perception. IFP Toulouse

influencera la perception multi-sensorielle ce qui, de ce fait, aura un impact sur l'apprentissage et le comportement.

L'article de Smith Roley et al. (2007) ou encore celui de Schaaf et Miller (2005) ont permis de mettre en évidence les différents éléments sur lesquels repose l'intégration sensorielle de Ayres:

- Le développement sensorimoteur est un substrat important pour l'apprentissage
- L'interaction de l'individu avec l'environnement façonne le développement du cerveau
- Le système nerveux est capable de plasticité
- Une activité sensorimotrice significative est un puissant médiateur de la plasticité
- La capacité à se concentrer et à maintenir l'attention avec un niveau d'activité constant, et la façon dont le système nerveux réagit à la sensation tactile, sont liées.
- Les systèmes sensoriels se développent de manière intégrée et dépendante.
- Le traitement visuel et auditif dépend des sens fondamentaux centrés sur le corps.

Plusieurs articles de recherche passent en revue les données sur les traitements reposant sur l'approche de l'intégration sensorielle (IS). Il s'avère que les différentes études mettent en évidence un manque de cohérence dans les résultats. Une analyse réalisée par Vargas et Camilli (1999), par exemple, a démontré des effets modérés de l'IS sur les performances motrices en mettant en évidence le manque de preuve concernant l'efficacité de cette approche. D'autres revues comme celles de Hoehn et Baumeister (1994) suggèrent que les performances des sujets ayant eu recours à l'IS s'expliquaient par les processus de maturation des sujets étudiés et non par la méthode en elle-même. Par ailleurs, d'autres études comme celle de Polatajko et al. (1992) ont de leur côté démontré que l'IS était tout aussi efficace que des traitements alternatifs tels que les approches sensorimotrices. Cependant, en 2010 May-Benson et Koomar (2010) ont étudié un grand nombre d'études individuelles réalisées entre 1972 et 2007 sur des enfants ayant un trouble des coordinations, un retard moteur, un trouble du spectre autistique ou une dyslexie. Ils ont mis en évidence que d'une part l'IS était bénéfique dans plusieurs domaines (performances motrices, socialisation, attention, régulation du comportement et compétences en lecture), et que d'autre part, même si elle était aussi efficace que d'autres méthodes alternatives, seule l'approche concernant l'intégration sensorielle permettait des résultats durables dans le temps après l'arrêt de l'intervention.

Les principes clés d'une prise en charge selon l'approche de l'intégration sensorielle ont été repris par Schaaf et Miller (2005). Ils exposent que le patient doit être en situation de réussite grâce à

la réalisation par le thérapeute d'activités ayant des objectifs réalisables. Le patient fera preuve de stratégies adaptatives qui favoriseront son développement. Le patient est également actif, il participe activement aux différentes activités qui lui sont proposées. Et enfin, le thérapeute adapte constamment ses activités selon les signaux comportementaux de l'enfant. Ayres (1972) a déclaré : « L'objectif est d'améliorer la capacité du cerveau à percevoir, à se souvenir et à planifier la motricité [comme base de l'apprentissage] » (Schaaf et Miller, 2005, p2).

Schaaf (2015) a repris les principes de l'intégration sensorielle telle que l'a décrit Ayres, dans un protocole avec des patients autistes, ce qui a permis d'étudier les résultats de cette intervention. Il en ressort que l'intervention fournit des expériences riches sur le plan sensoriel qui mettent en évidence l'amélioration du fonctionnement et de la participation aux activités quotidiennes sur la base de la neuroplasticité.

Pour résumer, l'intégration sensorielle⁴

- est un processus inconscient
- organise les informations détectées par les sens
- donne un sens à ce qui est vécu en passant au crible toutes les informations et en sélectionnant ce sur quoi se concentrer
- constitue le fondement des apprentissages scolaires et du comportement social

1) Des sens essentiels au développement de l'individu

Chaque individu possède sept sens essentiels. Les cinq premiers sont les plus connus : l'ouïe, l'odorat, le goût, la vue et le toucher. Les deux autres sont la proprioception et le système vestibulaire, ils sont de leurs côtés responsables de la perception de soi. La perception va organiser les rapports entre le milieu et l'individu car percevoir nous permet de modifier nos rapports avec le milieu extérieur, de nous adapter aux situations changeantes mais également, et à la base, elle permet la pérennité des espèces en élaborant un comportement adapté comme la réaction de fuite lors de la perception d'un danger par exemple⁵.

Le processus perceptif comporte différentes composantes qui se déroulent à des niveaux différents. Au niveau physique, des stimuli sont liés aux dimensions de l'environnement et de

⁴ (Ayres et al. 2005)

⁵ Innocent-Mutel D. (2018). Cours de 1ère année : psychologie de la perception. IFP Toulouse

l'organisme et peuvent déclencher des réponses dans les systèmes sensoriels. Au niveau physiologique, les processus sensoriels déclenchés par des réactions physiologiques en chaîne forment l'interface entre les stimuli et la sensation. Enfin, au niveau psychologique, la sensation représente la partie des informations qui proviennent du stimulus et qui entraînent un comportement ou une sensation identifiable verbalement. Le stimulus crée ainsi une stimulation (qui peut être visuelle, auditive, tactile ...) qui sera réceptionnée par l'organe concerné via les récepteurs de cet organe où va débiter l'excitation des voies afférentes. Le message nerveux est ensuite transmis jusqu'au centre nerveux où la sensation devient un percept (c'est-à-dire une représentation interne de la sensation). Si cette sensation produit ensuite l'excitation des voies efférentes, une réaction émerge⁶. La partie suivante développe brièvement les sens travaillés dans la partie pratique de ce mémoire.

a) La perception tactile

Le toucher est le sens corporel le plus généralisé et est un des premiers sens à apparaître durant la période intra-utérine. Les récepteurs sont mis en place dès la 24^{ème} semaine et sont dissimulés sur toute la surface de la peau, certains sont spécialisés dans les stimuli mécaniques, d'autres sont sensibles à la déformation ou sont thermiques. Le système tactile détecte la distribution des appuis du corps, leur localisation et leur intensité. Les perceptions tactiles vont donc permettre de structurer l'environnement à la fois interne et externe à l'individu.⁷

Ayres en 1963 a publié un article sur le développement des capacités perceptuelles et motrices. Les résultats de cette étude mettent en évidence la primauté des fonctions tactiles dans les processus de maturation. Dans cet article, il est émis l'hypothèse que des difficultés à percevoir les informations tactiles pourraient participer à l'apparition de comportements hyperactifs et distractibles. Ils avancent ainsi qu'une approche sur la normalisation des fonctions tactiles pourrait représenter une nouvelle méthode de traitement de certains types d'hyperactivité ou de distractibilité.

b) Le système vestibulaire

⁶ Innocent-Mutel D. (2018). Cours de 1ère année : psychologie de la perception. IFP Toulouse

⁷ Soppelsa R. Cours de 1ère année : Le sens haptique : utilisation et développement. IFP Toulouse

Le système vestibulaire est un sens géré par un organe sensoriel, le vestibule, correspondant à une partie de l'oreille interne. Les récepteurs vestibulaires sont formés durant le développement fœtal et sont opérationnels à la naissance. C'est un sens qui nous permet de détecter les mouvements de la tête et sa position dans l'espace lorsque notre corps bouge. La perception vestibulaire contribue à de nombreuses fonctions du système nerveux central comme le contrôle moteur, notamment avec la stabilisation de la vision, ainsi que la régulation de l'éveil. Les informations vestibulaires vont donc contribuer à la localisation du corps lors d'un mouvement par rapport à l'environnement. Cependant, le système vestibulaire ne code pas les autres parties du corps, il informe spécifiquement sur la position de la tête⁸.

Ayres a émis chronologiquement plusieurs hypothèses concernant le système vestibulaire : il affecterait les fonctions cognitives de haut niveau nécessaire à l'apprentissage scolaire, l'autorégulation des émotions et du comportement, et il pourrait permettre de meilleures capacités en contexte scolaire, familial et dans le jeu. Ces différentes hypothèses ont désormais été vérifiées par l'apport des neurosciences en démontrant que plusieurs zones corticales recevaient les informations vestibulaires (Lane et al., 2019).

Ayres a mis en exergue que certains troubles du système vestibulaire impactent de façon importante l'apprentissage (scolaire) et que cette interférence est grandement réduite par une thérapie reposant sur l'intégration sensorielle (Ayres, 1978).

c) La proprioception

Le terme de proprioception a été introduit par Charles Sherrington avec l'idée que lorsqu'on se déplace, la contrainte qu'applique la pesanteur sur notre corps nous oblige à avoir des rétroactions sensorielles continues. La sensibilité proprioceptive est ce qui va signaler au système nerveux central les états toniques, la position et les mouvements de l'organisme. C'est un sens permanent qui nous donne la capacité à connaître la position de notre corps dans l'espace et les positions des différentes parties du corps les unes par rapport aux autres. Il détecte la tension des muscles, des tendons, et la pression des articulations. Les récepteurs proprioceptifs se trouvent au niveau des articulations, plus précisément dans la capsule articulaire, mais également au niveau des ligaments, des tendons et des fibres musculaires (Tuthill et al., 2018). La proprioception va donc servir à la perception du corps. Le corps est un objet de perception dans le sens où il nous permet de savoir que nous existons. Il nous

⁸ Ballouard AC. Cours de 2ème année : L'Equilibre. IFP Toulouse

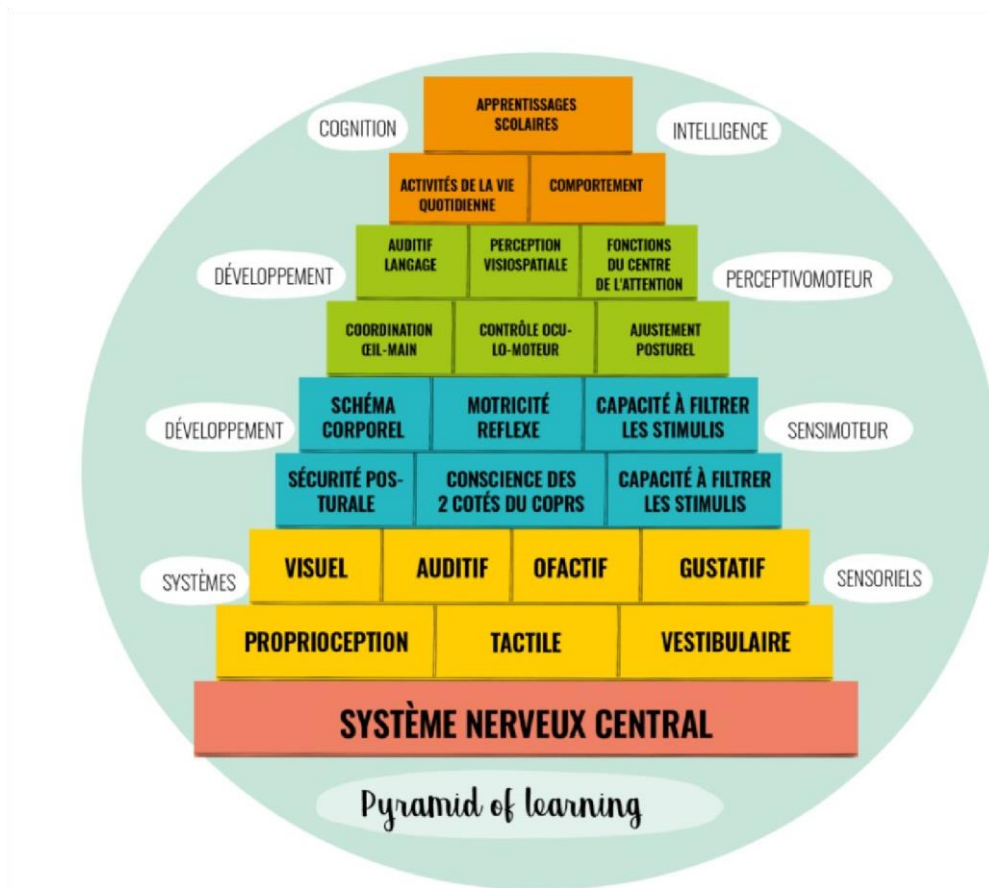
permet aussi d'avoir des informations sur notre état interne et d'avoir une certaine conscience de nous-même, de notre existence. C'est un sens primordial dans la réalisation de coordinations dynamiques.

d) La kinesthésie

La kinesthésie se réfère à la capacité de détecter le mouvement d'un membre et sa position dans l'espace par rapport à une autre partie du corps. Différemment de la proprioception, la kinesthésie concerne uniquement la sensibilité du mouvement, c'est ce qui donne par exemple la sensation de vitesse, l'amplitude et la direction d'un mouvement. Elle permet également de nous informer sur l'espace que notre corps occupe. Les récepteurs de la kinesthésie sont les fuseaux neuro-musculaires et les organes tendineux de Golgi situés dans les tendons. Ils vont nous renseigner sur l'état tonique de nos muscles ce qui participe à la fois à l'équilibration et à la sensation que l'on a de la position de nos membres les uns par rapport aux autres.

Ainsi, c'est la perception des informations provenant de l'ensemble de ces sens qui permettra l'appréciation des déplacements et de la position du corps dans l'espace.

2) La perception sensorielle comme point d'ancrage aux apprentissages



La pyramide des apprentissages (William&Schellenberger, 1994)

La perception sensorielle est la base des apprentissages. William et Schellenberger (1994) ont, à partir de cette théorie, représenté une « pyramide des apprentissages ». Cette pyramide met en avant le tact, la proprioception et les perceptions vestibulaires comme étant les piliers de tout apprentissage (Dauriac, 2020). L'idée étant que dès sa naissance, le nouveau-né possède la capacité à apprivoiser son environnement, il perçoit de nombreuses stimulations et va progressivement s'y habituer. L'entourage de l'enfant peut moduler ces stimulations. Durant le stade sensorimoteur il va consolider ses expériences via la répétition, l'enfant commence alors à faire des liens, on parle de conditionnement classique. C'est pendant cette phase qu'émerge les notions de schéma corporel mais aussi de conscience corporelle. Par la suite, l'enfant va pouvoir commencer à organiser sa motricité en dirigeant son comportement vers un but, c'est le conditionnement opérant. Le nourrisson va partir d'une motricité archaïque pour aller vers une motricité plus volontaire. Durant le stade perceptivo-moteur la perception va pouvoir s'affiner avec la mise en place des coordinations et l'amélioration du contrôle moteur pour aller vers les activités de la vie quotidienne. En parallèle, l'enfant rentre dans les premières interactions sociales avec notamment l'imitation. Nous pouvons tout de même nuancer

l'idée de palier de développement car le développement de l'individu est influencé par différents facteurs, à la fois innés et acquis, à la fois maturatifs et réactionnels aux événements⁹.

3) Les troubles du traitement de l'information sensorielle

Lane et al. (2019) expliquent qu'Ayres avait déjà commencé avec ses recherches à classifier les différents types de troubles en différenciant les troubles de la perception, des troubles de la modulation sensorielle. Elle a également associé les capacités de perception sensorielle aux praxies et les capacités de modulation sensorielle à la notion de vigilance et d'éveil.

Depuis le début du 21^{ème} siècle, plusieurs auteurs comme Miller et al. (2007) ont cherché à faire apparaître un consensus concernant la terminologie des termes qualifiant les troubles du traitement sensoriel. Cette taxonomie diagnostique ne suggère pas de changements de terminologie pour la théorie de l'intégration sensorielle, mais uniquement une catégorisation diagnostique des personnes ayant des difficultés de traitement basées sur les sens. De ce fait, les troubles du traitement de l'intégration sensorielle peuvent être de plusieurs types : troubles de la modulation sensorielle, trouble de la discrimination sensorielle ou encore troubles moteurs à base sensorielle. Même si théoriquement ces trois types de troubles sont distincts, en réalité ils peuvent être associés ou s'ajouter les uns aux autres.

Les troubles de la modulation sensorielle correspondent à l'intensité de la réponse face aux stimuli reçus, on dit que les réponses sont hyper-réactives ou hypo-réactives. Cette modulation est en relation avec l'état d'éveil de l'enfant. Dans le cas d'hyper-réactivité, les stimuli sont perçus comme une menace. Dans ce cas l'enfant a tendance à répondre de façon intense à la stimulation, ou à la fuir. Dans le cas d'une hypo-réactivité, certains individus auront besoin d'une plus longue exposition au stimulus, ou qu'il soit plus fréquent, ou plus intense, afin de pouvoir traiter le stimulus. Il est à noter tout de même que chaque enfant possède un profil sensoriel qui lui est propre. Les individus peuvent être à la fois hypersensibles pour certains sens et hyposensibles pour d'autres.

Les troubles de la discrimination sensorielle vont aboutir à des difficultés à catégoriser les informations perçues, cela affecte la compréhension du stimulus. C'est l'idée que quand nous

⁹ Lareng J. (2020) Cours de 3^{ème} année : introduction à la psychologie développementale. IFP Toulouse

percevons un stimulus nous pouvons l'associer à des stimuli de canaux sensoriels différents par anticipation. En cas de trouble de la discrimination sensorielle c'est précisément cette capacité qui est en difficulté.

Les troubles moteurs à base sensorielle recouvrent les difficultés que peut avoir un individu pour utiliser les stimuli sensoriels. Cela peut engendrer de la maladresse, des déséquilibres d'origine posturale ou encore des difficultés praxiques (les praxies représentent l'organisation gestuelle d'un mouvement envers un but défini).

Les troubles du traitement sensoriel peuvent s'expliquer selon divers points de vue. J'ai précédemment évoqué les domaines impactés selon les étapes du traitement sensoriel (Miller et al. 2007). Une autre classification peut également être utilisée selon le type de sens lésé. Par exemple, le système vestibulaire contribue aux coordinations motrices bilatérales. Mailloux et al. (2011) ont notamment mis en évidence que la diminution des perceptions vestibulaires était associée à de mauvaises réactions d'équilibre et une diminution de la coordination des mouvements des yeux et de la tête. Ils classent ainsi les troubles de la l'intégration sensorielle en fonction de la présence d'un déficit de planification ou de perception visuelle, ou encore selon la présence d'un déficit vestibulaire ou tactile (ce dernier étant en lien avec la distractibilité).

Ainsi, un trouble du traitement sensoriel va pouvoir altérer les compétences sociales, diminuer l'estime de soi, réduire la qualité de vie et limiter la participation aux activités (Bundy et al., 2007). La prochaine partie aura pour objectif de clarifier les perceptions sensorielles retrouvées dans la population trisomique.

4) Le traitement sensoriel dans la trisomie 21

Bruni et al. (2010) ont réalisés une étude sur le traitement sensoriel, ils ont ainsi pu déterminer la fréquence des difficultés de traitement sensoriel signalées par les parents ainsi que leurs répercussions sur le fonctionnement des enfants trisomiques. Il s'avère que 49 % des sujets ayant répondu à l'étude avaient un fonctionnement sensoriel atypique avéré et 25 % ont un fonctionnement sensoriel atypique probable. Subramanian (2009) évoque notamment les différences dans le traitement sensoriel des personnes atteintes du syndrome de Down. Dans sa thèse, il est expliqué que finalement nous ne savons pas si les difficultés motrices sont les conséquences d'expériences

sensorimotrices anormales, si elles sont liées aux limites imposées par la déficience intellectuelle, ou encore si elles sont la conséquence d'un problème de proprioception car les recherches dans ce domaine sont peu nombreuses. Cependant, les enfants atteints du syndrome de Down sont tout de même décrits comme étant dyspraxiques à cause d'un dysfonctionnement proprioceptif et vestibulaire.

Également, les enfants atteints du syndrome de Down sont connus pour être sous-sensibles aux stimuli sensoriels. Cette hyposensibilité pourrait alors être un facteur limitant pour la participation aux activités et impacter la socialisation en restreignant les capacités d'exploration par un manque de motivation lié à cette hyposensibilité. Nous avons vu dans les parties précédentes l'importance de la perception tactile dans le développement de l'enfant. Chez les sujets trisomiques, cette perception tactile est grandement altérée. En effet, plusieurs études dont celle de Brandt (1996) ont mis en évidence que la perception du tact chez les enfants trisomiques est en dessous de la norme attendue pour les sujets non atteints du même âge. Ceci rejoint ainsi la notion d'hyposensibilité appuyée précédemment.

Wuang et al. (2011) ont pu, par leur étude sur environ 200 enfants atteints du syndrome de Down, confirmer qu'il existe une différence dans le traitement sensoriel des enfants atteints du syndrome de Down à la fois dans le traitement (tant visuel, que vestibulaire ou tactile), dans la modulation et dans les réponses comportementales et émotionnelles. Cette même étude a également permis de mettre en exergue les différences sensorielles caractéristiques de cette pathologie en référence au profil sensoriel de Dunn. (cf. partie C, lien entre coordinations et stimulations sensorielles pour une explication plus poussée). Il en ressort ainsi des différences concernant un faible tonus musculaire, ce qui est cohérent avec la symptomatologie de la Trisomie 21 compte tenu de l'hypotonie qu'ils présentent. Cette hypotonie est aussi à mettre en lien avec un trouble de la modulation de l'information sensorielle liée au mouvement car un faible tonus musculaire peut avoir un effet délétère sur la motricité. Volman et al. (2007) ont pu ajouter que cette hypotonie, qui peut être compensée par une hypertonie d'action, impacte l'analyse des informations proprioceptives, cette dernière affirmation donne ainsi de l'importance au couplage sensorimoteur comme axe de travail essentiel lors de prises en charge. Les individus atteints du syndrome de Down possèdent donc des difficultés dans le traitement sensoriel, comme expliqué précédemment, et ces difficultés sont présentes dès le plus jeune âge, chez le nourrisson (Connolly et al. 2003). Une fonction sensorielle altérée va également limiter une représentation sensorielle unifiée du corps (Albaret et al. 2015b)¹⁰.

¹⁰ Albaret et al. (2015b). p101

L'étude d'Ottenbacher (1982) étudie l'efficacité d'une approche centrée sur les perceptions sensorielles chez les enfants ayant d'une part des troubles des apprentissages et d'autre part un retard mental. Même si l'effet de l'intégration sensorielle a été moindre pour les déficients intellectuels que pour les aphasiques, il s'avère que cette approche a tout de même été bénéfique chez les déficients intellectuels. De plus, bien qu'il n'y ait pas assez de preuves pour pouvoir parler d'un réel dysfonctionnement du système vestibulaire dans la population trisomique, apporter des stimulations vestibulaires a des effets bénéfiques sur la motricité des enfants atteints du syndrome de Down (Lydic et al. 1985).

B. Les coordinations dynamiques générales

1) Définition

La coordination motrice est « la mise en jeu ordonnée et l'enchaînement harmonieux de mouvements constitutifs d'une action donnée » (Paoletti, 1999, p8). En effet, ce sont des mouvements impliquant l'utilisation de grands groupes musculaires dans l'action. Ainsi, les coordinations motrices globales représentent des contractions de différents groupes musculaires, notamment du tronc et d'un ou plusieurs segments musculaires, pour produire un mouvement adapté au but recherché. Cela concerne donc principalement les déplacements, avec des variations en terme de vitesse et d'amplitude, comme la marche, la course, le saut... En plus des mouvements de locomotion, comme a pu les décrire Paoletti (1999), la mobilisation générale du corps va également concerner les changements de position et les mouvements de transferts de force (comme lancer un objet). La motricité globale implique différentes composantes comme les dissociations segmentaires (car elle fait intervenir différents segments du corps) et l'équilibre.

Ainsi, « la coordination dynamique générale peut être définie comme l'organisation et la combinaison entre elles de parties du corps d'un individu au cours d'un mouvement intentionnel concernant le corps dans son ensemble en vue d'un but fixé » (Albaret et al., 2015a, p60). Afin d'apprécier plus spécifiquement les coordinations développées dans ce mémoire, il me paraît essentiel

de replacer les coordinations étudiées dans leur contexte développemental en retraçant les différentes phases d'évolution.

2) Le développement typique du saut et de la course

Ce mémoire s'est focalisé sur trois coordinations de base, la course, le saut depuis une hauteur et le saut vers l'avant. J'ai décidé de me centrer sur ces coordinations car elles influencent d'une part la participation sociale, mais également la capacité de l'enfant à s'engager dans les activités ludiques et de loisir. Le développement des coordinations chez un individu résulte de l'interaction entre différents domaines comme le développement cognitif, social ou encore affectif.

Cette partie recense les coordinations que j'ai observé, avec leurs caractéristiques et leur stades initiaux, intermédiaires et finaux. L'ensemble de ces informations sont tirés de l'ouvrage de Paoletti (1999)¹¹.

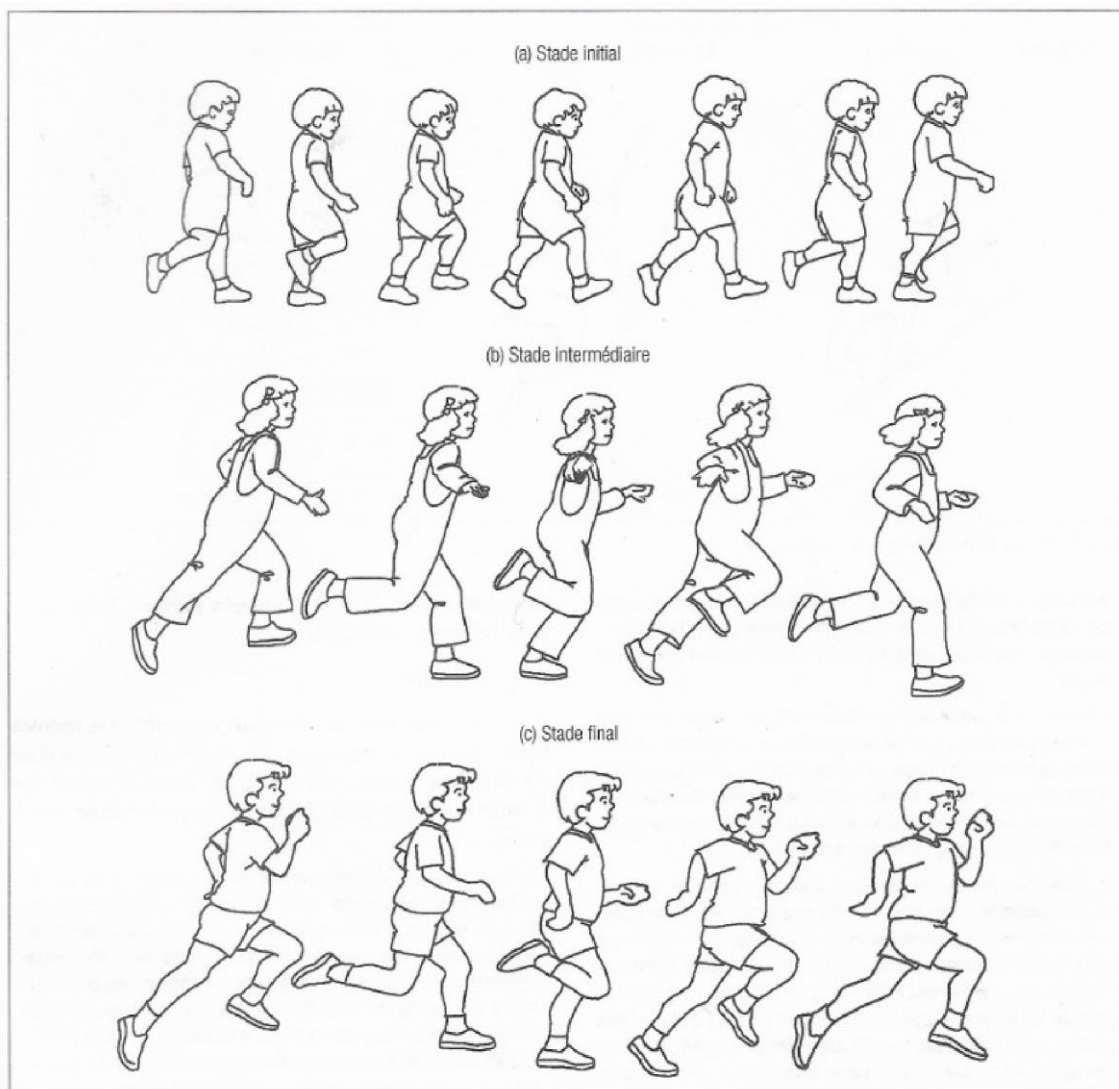
La course

La course est un moyen de locomotion dont la base du pattern moteur est semblable à celui de la marche. Dans ces deux coordinations nous pouvons retrouver un transfert alternatif du poids du corps sur les deux jambes associé à une poussée du corps vers l'avant par la jambes portant le poids du corps. La différence entre ces deux moyens de locomotion résulte dans la durée de la phase d'appui et de la phase de suspension. Dans le pattern moteur de la course, la poussée est majorée car elle doit être suffisamment forte pour induire une plus grande vitesse de déplacement.

Chaque enjambée est composée de 3 phases : la propulsion, la phase d'envol et la phase de réception. Il est important que les membres supérieurs soient coordonnés aux membres inférieurs avec des mouvements alternatifs controlatéraux (quand la jambe gauche est avancée, le bras droit avancé également et il est fléchi). Au début, la course apparaît comme une « marche accélérée » aux alentours de 18 mois chez l'enfant typique avec un pattern irrégulier et maladroit. Le mouvement apparaît alors peu organisé et l'enfant peut avoir des difficultés pour ralentir ou se diriger. La phase

¹¹ (Paoletti, 1999) p61 à 66

d'envol, ou de suspension, apparaît progressivement par le biais de foulées plutôt rasantes car la propulsion de la jambe d'appui n'est pas suffisante. Cette propulsion va se stabiliser au cours du temps, c'est ce qui va permettre de réaliser des mouvements alternatifs antéro-postérieurs des bras. Durant le stade intermédiaire, vers 2 ou 3 ans, la longueur du pas va commencer à s'allonger en association avec des mouvements de bras plus marqués. Entre 4 et 6 ans la course possède une véritable phase de suspension, la réception n'induit pas de rotation de la hanche et le contact du pied ne se fait plus le pied à plat, il débute par le talon.



Stades de développement de la course. (Paoletti, 1999)¹²

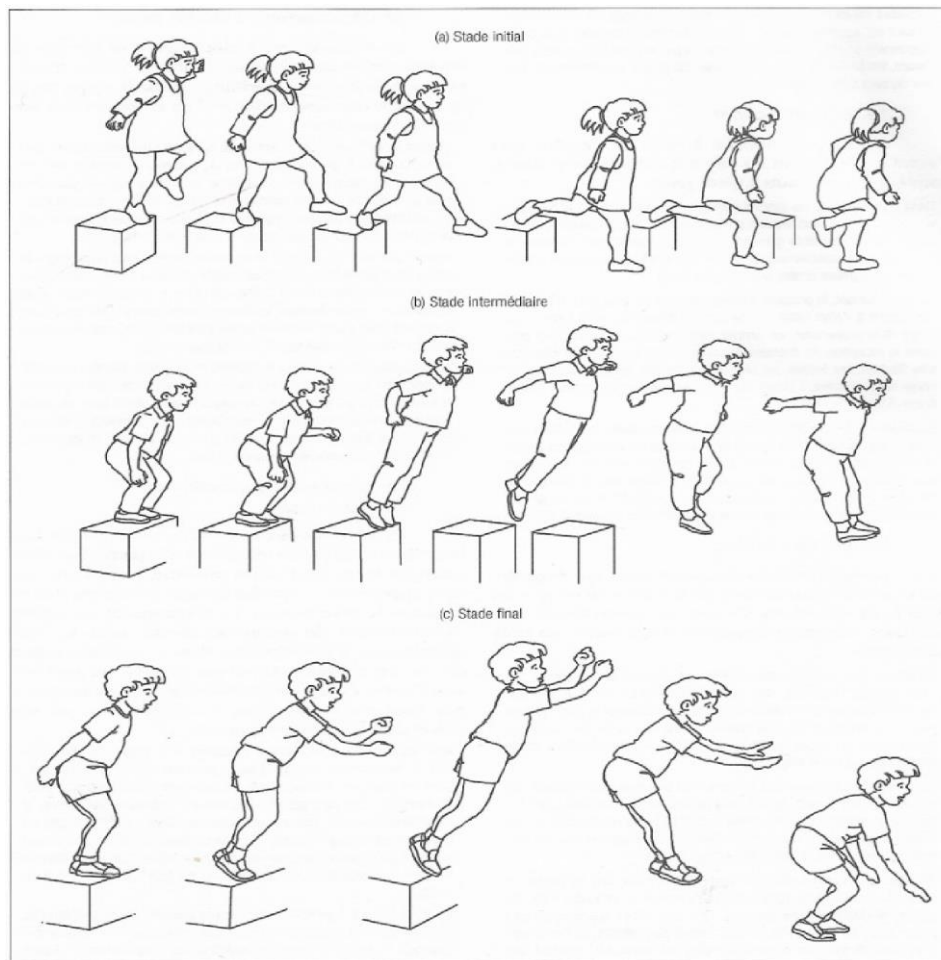
¹² (Paoletti, 1999) p62

Le saut

De façon générale, le saut est une coordination qui a pour objectif de propulser le corps dans les airs via un ensemble de mouvements. Le saut est utilisé dans différents sports, parfois sous forme plus élaborée, ainsi que dans l'interaction avec les autres personnes, c'est le cas notamment lors de jeux d'imitation d'animaux par exemple. On voit par cette dernière notion qu'il peut participer à la socialisation. Cette coordination débute en général vers 2 ans, elle est plus efficace vers 3 ans et c'est vers 4 ans que l'enfant peut faire des sauts moins stéréotypés et de plus grande amplitude.

Le saut depuis une hauteur

J'ai décidé d'étudier cette coordination car plusieurs auteurs affirment que le saut vers le bas est la première forme de saut que va acquérir l'enfant (notamment Paoletti, 1999), Cela lui permet par exemple de descendre d'une marche ou d'un trottoir. L'étape initiale ne peut pas réellement être considérée comme un saut, c'est plutôt une descente car le pied touche le sol avant que le deuxième n'est quitté le socle, donc il n'y a pas de phase de propulsion. L'étape intermédiaire est marquée par le début de l'impulsion (même si elle est inégalement répartie sur les deux jambes), les bras sont surtout en arrière et essaient de palier un déséquilibre à la réception qui s'effectue d'ailleurs pieds à plat. Le stade final est acquis lorsque ce sont les deux jambes à force égale qui donnent l'impulsion, l'équilibre est assuré par des mouvements des bras plus ou moins symétriques et la réception est plus souple grâce à une flexion adaptée des jambes.

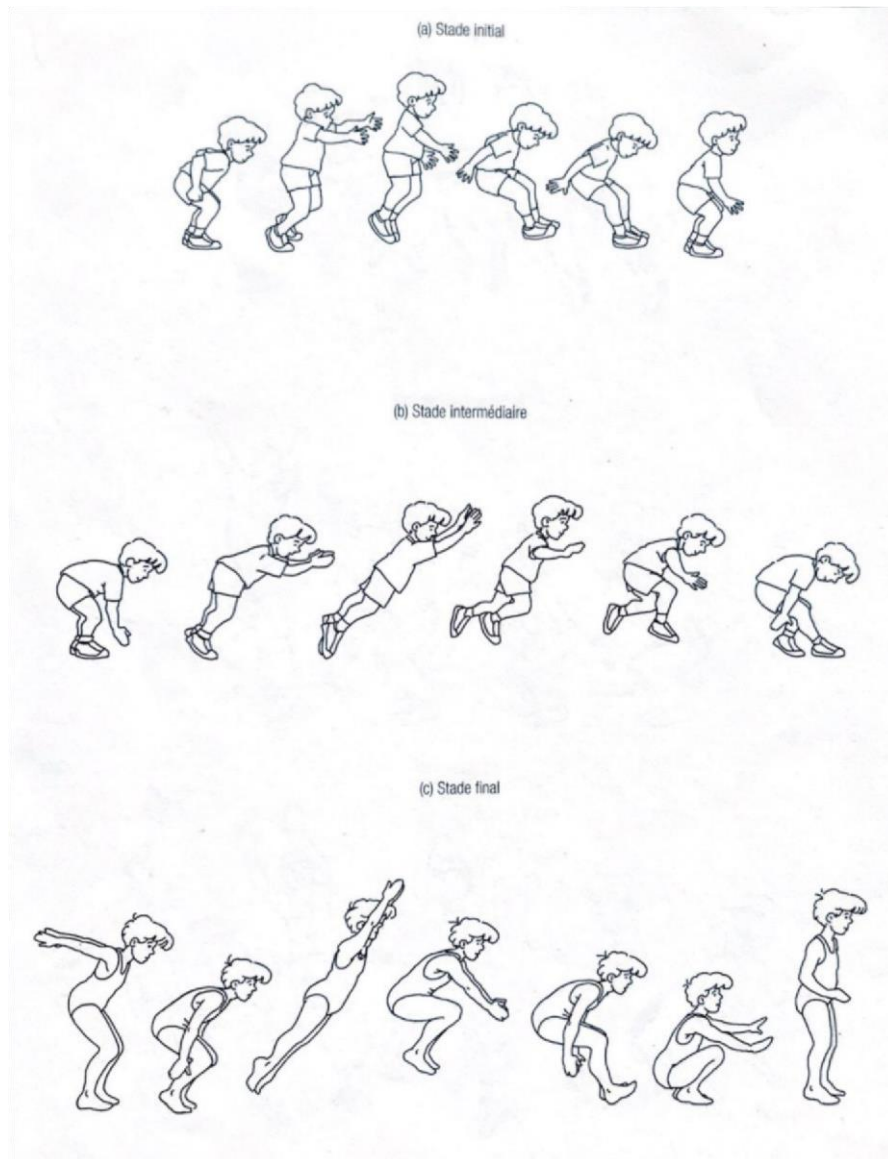


Stades de développement du saut depuis une hauteur (Paoletti, 1999) ¹³

Le saut vers l'avant

Généralement, c'est autour de ses 3 ans que l'enfant commence à réaliser le saut vers l'avant en le réalisant à pieds joints. Quand l'enfant est au stade initial, il se propulse plutôt vers le haut que vers l'avant ce qui va réduire l'amplitude de la coordination et on a souvent un déséquilibre vers l'arrière. Au stade intermédiaire, l'enfant réussit à orienter sa propulsion vers l'avant et il y a une prise d'élan à laquelle les bras participent, l'équilibre à la réception est encore fragile. Lors du stade final les jambes vont réaliser une forte propulsion vers l'avant en étant associées à un grand mouvement des bras de l'arrière vers l'avant. La réception est amortie par une flexion adaptée des membres inférieurs.

¹³ (Paoletti, 1999). p63



Stades de développement du saut vers l'avant (Paoletti, 1999)¹⁴

3) Les coordinations dans la trisomie 21

L'une des caractéristiques importantes de la trisomie 21 est un retard de développement. En moyenne, un enfant trisomique a un retard dans les acquisitions développementales d'environ 4 ans par rapport à son âge réel (Van Gameren-Oosterom 2011).

Comme l'expliquent Uyanik et al. (2003), les anomalies neuromusculaires (hypotonie généralisée, persistance de réflexes primitifs ou encore des temps de réactions ralentis) représentent

¹⁴ (Paoletti, 1999) p65

une des caractéristiques du Syndrome de Down. Les enfants atteints du syndrome de Down vont développer des coordinations particulières du fait de l'hypotonie et de la laxité ligamentaire. L'ensemble des patterns moteurs vont être modifiés. La marche par exemple comporte une flexion de la hanche plus importante que chez les enfants normo-typiques, on retrouve également une faible capacité de propulsion à la poussée donnant lieu à des amplitudes de mouvements plus réduites. Ces observations et adaptations témoignent d'une faiblesse musculaire générale qui peut être compensée par l'augmentation de la rigidité articulaire. De plus, les temps de mouvement et de réaction sont plus longs, et les déficits en terme d'équilibre et de posture sont très importants dans le syndrome de Down. C'est l'ensemble de ces déficits qui vont être à l'origine d'un retard dans l'acquisition des coordinations (Galli et al., 2008).

Rigoldi et al. (2011) ont également repéré des différences dans le contrôle postural chez les patients atteints du syndrome de Down comparé à des personnes ordinaires, dès la petite enfance. Il s'avère que le contrôle postural ne semble pas utilisé de la même façon chez les personnes trisomiques. Il est utilisé comme un moyen de compensation ayant pour but de maintenir l'équilibre en contrant la laxité ligamentaire et l'hypotonie. A l'inverse dans la population ordinaire le contrôle postural vient améliorer l'efficacité d'un mouvement (Ulrich et al. 2004). Au final le contrôle postural serait plus une stratégie pour compenser les difficultés qu'un moyen d'amélioration qualitative dans la population trisomique.

Les difficultés motrices retrouvées dans la population trisomique s'expliquent par une hypotonie de fond qui est causée par d'insuffisantes contractions musculaires et donc des réactions tonico-posturales déficitaires en lien avec une perception proprioceptive restreinte ce qui limite les capacités d'équilibration. Le développement moteur se retrouve donc impacté par les perturbations du contrôle postural. Même si ce contrôle postural s'améliore au fil du temps, le développement d'habiletés motrices plus complexes reste limité par des phases de développement antérieures atypiques (Lautenslager et al. 1998). Au final, dans la trisomie 21, ce sont les capacités motrices qui sont les plus prédictives des compétences fonctionnelles comparé au niveau de développement intellectuel. Ceci peut hypothétiquement s'expliquer par l'impact non négligeable du contrôle postural sur les coordinations motrices comparé à celui de la planification nécessaire pour réaliser ces mêmes coordinations par exemple (Volman et al., 2007).

Pereira et al. (2013) donnent des repères de développement concernant l'âge d'acquisition de quelques coordinations chez le sujet trisomique. L'étude a repris globalement les niveaux d'évolution motrice (NEM) en comparant l'âge d'acquisition de patients trisomiques à celle de sujets normo-typiques. Il s'avère que l'acquisition de la posture assise ainsi que les étapes qui la précède (mobilité couchée, se servir des bras pour se redresser, être agenouillé...), apparaissent en générale avec 1 à 3 mois de retard chez l'enfant trisomique. Le retard de développement de la motricité une fois la position assise acquise varie ensuite de 1 à 4 mois (position assise soutenue, avec appui du bras, jusqu'à un changement de posture plus facile). La plupart des enfants atteints du syndrome de Down ont pu s'asseoir sans soutien vers l'âge de 10 mois. Ainsi, les bébés trisomiques acquièrent des capacités motrices à des âges différents. Plus les compétences sont complexes, plus le décalage dans le temps est important. Jusqu'à l'âge de 12 mois, une minorité de nourrissons trisomiques effectuent des mouvements dans le plan transversal et aucun ne reste debout sans soutien. Au cours de la première année de vie la majorité des bébés ont présenté des difficultés en position couchée, assise et debout, preuve de difficultés dans le contrôle postural (Pereira et al., 2013).

D'autres études comme celle de Palisano et al. (2001) ont mis en évidence les probabilités estimées pour qu'un enfant trisomique ait atteint des compétences à des âges précis. 34 % des enfants trisomiques sont capables de ramper à 18 mois (tandis que cette capacité apparaît vers 7 à 9 mois chez les sujets normaux) et 40 % ont acquis la marche à 24 mois de vie, pour une marche acquise vers 12 à 18 mois chez un enfant sans syndrome de Down. Les enfants trisomiques ayant une déficience légère ont une vitesse de développement plus rapide que les enfants trisomiques ayant une déficience moyenne ou sévère. Concernant la probabilité de courir, monter à l'étage et sauter en avant, à 4 ans environ 20 % des enfants trisomiques y ont accès, pour environ 50 % à 5 ans et 75 % à 6 ans. De son côté la marche est acquise entre 18 mois et 3 ans, pour une course acquise entre 3 et 6 ans.

Ainsi, ces études démontrent que les enfants atteints du syndrome de Down ont besoin de plus de temps pour acquérir les différents niveaux d'évolution motrice, et cela est majoré avec l'augmentation de la complexité des coordinations à acquérir. Les principaux âges de développement des coordinations, en rapport avec ceux observés chez les enfants non atteints du syndrome de Down sont représentés dans le tableau suivant. Les âges de développement cités dans ce tableau correspondent à des moyennes, ils peuvent donc être différents de ceux évoqués précédemment du fait de la grande variabilité inter-individuelle.

Acquisitions développementales	Chez l'enfant trisomique	Chez l'enfant ordinaire
Maintien et tenue de la tête	5 mois	3 mois
Contrôle axiale de la station assise	13 mois	6-8mois
Maintien station debout	20-22 mois	12 mois
Marche autonome	24 mois	15-18 mois
Monter escalier	30 mois	20-24mois
Saut	5 ans	2-3 ans

Âge de développement de l'enfant trisomique comparé à l'enfant ordinaire ¹⁵

C. Lien entre coordinations et perception sensorielle

Chaque individu possède un ensemble d'organes sensoriels lui permettant de détecter les propriétés physiques d'un objet mais aussi de comprendre l'environnement qui l'entoure et de pouvoir agir sur cet environnement. Au cours de l'évolution, la vision, la proprioception et le tact sont devenus les sensibilités les plus importantes pour adapter nos comportements moteurs. Les coordinations sont d'ailleurs le fruit d'un apprentissage intégrant la sensorialité en interaction avec l'environnement. Différentes notions prises en compte dans les coordinations se développent dès le plus jeune âge. Par exemple, la notion de perception du temps, utile dans les coordinations pour réussir à ajuster le mouvement, est d'abord perçue chez le nourrisson de façon binaire. Les besoins physiologiques, représentés par des sensations (comme la perception du froid), évoluent vers de la satisfaction lorsque l'on répond à ces besoins. C'est à ce moment qu'apparaît une notion du temps de latence entre l'apparition d'un besoin et le comportement qui va y répondre (Scialom et al., 2011)¹⁶.

Certains comportements peuvent être expliqués par l'interprétation des capacités d'intégration des stimuli sensoriels. Dans son article, Dunn (1997) décrit un modèle permettant de mieux comprendre l'interaction entre le traitement sensoriel (notion de seuils neurologiques) et les réponses comportementales. C'est sur ce modèle que repose le profil Sensoriel de Dunn. Ainsi, chaque individu possède un seuil neurologique, c'est le niveau de stimulations nécessaires pour obtenir une réponse neuronale. Lorsque ce seuil est élevé, il faut beaucoup de stimulations ou quelles soient de forte

¹⁵ Sachet. J (2013). *Réflexion sur la prise en charge de la motricité globale chez deux enfants porteurs de trisomie 21*. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'état de psychomotricité. Toulouse.

¹⁶ (Scialom et al., 2011, p276)

intensité pour que le système nerveux réagisse. A l'inverse lorsque ce seuil est bas, il faut peu de stimulations ou qu'elles soient de faible intensité pour que le système nerveux réagisse.

Le Profil Sensoriel est un outil qui permet de cerner s'il y a une différence, soit probable soit avérée, dans le traitement ou la modulation de l'information sensorielle. L'idée première de cet outil est d'extraire un profil, pour ce faire des regroupements de facteurs et de sections sont en faveur ou en défaveur d'un profil.

On distingue ainsi :

- le profil hyposensoriel, c'est donc le fait d'avoir un seuil neurologique haut, il faut donc beaucoup de sensations pour déclencher une réaction
- le profil hypersensoriel, le seuil neurologique est bas, donc très rapidement le seuil est atteint, l'enfant peut alors se retrouver débordé par les sensations.

Face à ces seuils, l'individu possède un ensemble de réponses comportementales envisageables. Il peut agir en accord avec ses seuils neurologiques, comme il peut agir pour contrer ses seuils. Ce sont les comportements situés dans un juste milieu entre ces deux extrémités qui vont favoriser l'adaptation. La difficulté va survenir lorsqu'un des profils va interférer avec la capacité de la personne à agir efficacement ou à s'adapter à une situation. Agir pour contrer un seuil neurologique bas revient à éviter des sensations car le seuil est rapidement atteint. Pour un seuil neurologique élevé, agir contre son seuil revient à rechercher des sensations pour augmenter la fréquence d'atteinte du seuil neurologique, on peut parler de stratégie d'autorégulation active (Dunn, 1997).

Donc en résumé, les enfants peuvent avoir un seuil bas ou un seuil haut, et ils pourront agir en accord ou contre ce seuil neurologique, en évitant ou en cherchant des sensations. L'idée première du profil sensoriel est donc de classer l'enfant dans un de ces profils généraux. Il est à noter que, particulièrement chez les TSA, l'enfant peut être hyposensible en visuel, mais hypersensible en auditif par exemple. L'interaction entre ces deux notions peut être modélisée avec le schéma suivant :

Continuum de seuils neurologiques	Continuum de réponses comportementales	
	Agir EN ACCORD avec le seuil	Agir pour CONTRER le seuil
SEUIL ELEVE (habituation)	Hyposensibilité sensorielle	Recherche de sensations
SEUIL BAS (sensibilisation)	Hypersensibilité sensorielle	Evitement des sensations

Rapport entre réponse comportementale et seuils neurologiques¹⁷

Au final, c'est l'ensemble de nos sens qui va nous permettre de réaliser une coordination visée. La vision par exemple est utile pour la planification et l'exécution de nos mouvements. Elle permet à la fois d'être précis et de localiser les objets qui nous entourent parce qu'elle nous donne inconsciemment les caractéristiques des objets. La proprioception nous donne la capacité à connaître la position de notre corps dans l'espace et les positions des différentes parties du corps les unes par rapport aux autres, le tout sans besoin de vérification visuelle. Elle va être particulièrement utile dans les coordinations dynamiques car elles peuvent être trop rapides pour permettre d'utiliser la vision pour positionner correctement les parties du corps. Ces différentes afférences sensorielles vont nous permettre d'avoir conscience de l'endroit où sont les différentes parties de notre corps et de les articuler entre elles.

Le travail de Parham et al. (2001) révèle qu'un déficit dans le traitement sensoriel engendre une diminution des aptitudes sociales et de la participation au jeu, ainsi qu'une diminution de la fréquence, de la durée ou de la complexité des réponses adaptatives, avec une altération de la confiance en soi et une diminution du développement de la motricité fine et globale et des aptitudes sensorimotrices. C'est la perturbation du traitement neurologique des informations sensorielles qui interfère avec la production de comportements organisés et intentionnels ce qui constitue la base de l'apprentissage et le développement des compétences.

Les coordinations dynamiques vont nécessiter une phase d'apprentissage. Pendant cette phase d'apprentissage l'individu reçoit des informations, les traite et les utilise pour organiser son

¹⁷ Manuel du profil sensoriel p35.

comportement. Ainsi si un individu perçoit des informations qui sont variables en terme d'intensité, de fréquences, ou même qui sont inexactes, cela va se répercuter sur ses capacités d'apprentissage. Les coordinations dynamiques peuvent ainsi se retrouver impactées négativement par des difficultés dans la perception des stimulations sensorielles. Il faut savoir qu'à l'inverse, des déficits sensoriels peuvent être expliqués par le déficit de contrôle postural retrouvé chez les patients trisomiques (Uyanik et al., 2003).

En résumé, le syndrome de Down est une pathologie d'origine génétique caractérisée par un ensemble de symptômes psychomoteurs engendrant un retard de développement. Les patients trisomiques sont connus pour être sous-sensibles aux stimuli sensoriels ce qui peut apparaître comme une limitation de leur implication dans la vie quotidienne. Les troubles moteurs et sensoriels interagissent, l'hypotonie influence le traitement de l'information sensorielle, qui en retour impacte les comportements moteurs. Les acquisitions des coordinations sont ainsi retardées par une hypotonie de fond engendrant des réactions tonico-posturales déficitaires en lien avec une perception tactile et proprioceptive altérée. La vitesse de développement est également impactée par le degré de déficience intellectuelle. Par conséquent, le retard de développement retrouvé dans la population trisomique semble résulter de l'interaction entre des processus sensoriels altérés et un contrôle postural déficitaire. La suite de ce mémoire aborde donc la pratique de la psychomotricité dans le cadre d'une prise en charge reliant perceptions sensorielles et coordinations dynamiques globales.

Partie Pratique

I. Préambule

J'ai réalisé pour ma dernière année de psychomotricité un stage long d'un jour par semaine au sein d'un IME (institut médico-éducatif), dans lequel ont été réalisées les prises en charge de ce mémoire. En parallèle, j'effectuais également un stage au sein d'un CMP (centre médicopsychologique). Les IME sont des institutions pluridisciplinaires accueillant des enfants qui présentent une déficience intellectuelle, les tranches d'âge et le degré de sévérité de la déficience varient selon les institutions. Ils ont un rôle éducatif (par le biais d'unités d'enseignement), ainsi que thérapeutique et rééducatif grâce à une équipe pluridisciplinaire. Durant ce stage j'ai ainsi pu côtoyer différents enfants allant de la déficience intellectuelle moyenne à sévère. Ce mémoire a pour but de répondre à la question suivante :

Les stimulations sensorielles permettent-elle l'amélioration des coordinations dynamiques générales chez l'enfant porteur de trisomie 21 ?

Afin de répondre à cette question, j'ai réalisé un suivi sur deux enfants atteints de Trisomie 21[]L'hypothèse qui a guidé ma prise en charge était que les enfants trisomiques avaient tendance à être hyposensibles aux stimulations sensorielles. J'ai également pu apprécier les importants retards psychomoteurs dont souffrent Axel et Bastien. J'ai ainsi fait le choix de majorer les stimulations sensorielles afin d'apprécier leur potentiel impact sur les coordinations dynamiques.

1) Description de la routine sensorielle de base

L'idée de la prise en charge est d'insister sur la perception des sensations pour développer des habiletés motrices. Dans la vie quotidienne la sensation est toujours interprétée pour former une perception. Ainsi, l'approche que je souhaite réaliser consiste à proposer des expériences sensorielles pour affiner la perception des sens primaires.

Au début de la réflexion de ce mémoire, je partais dans l'idée de réaliser une prise en charge évolutive, en adaptant mes exercices à l'évolution du patient. Cependant, ayant décidé de travailler avec Axel et Bastien, deux patients trisomiques ayant un niveau de compréhension, une vitesse d'apprentissage et de généralisation très impactés, je me suis rendue compte qu'il serait plus

intéressant d'axer ma prise en charge sur la répétition plutôt que sur l'évolution. En effet, avec ces patients une prise en charge sur seulement 7 à 10 séances n'aurait pas montré grande évolution. De ce fait, j'ai décidé d'instaurer une routine sensorielle que j'ai pu réaliser au début de chaque séance.

J'ai d'abord centré ma prise en charge autour des membres inférieurs car d'une part ils sont très impliqués dans les différentes coordinations ciblées dans ce travail et d'autre part les difficultés en terme d'attention et de concentration m'ont amené à devoir faire un choix pour prioriser les parties du corps à travailler. S'ajoute à cela le fait que lors du bilan psychomoteur, Axel se saisissait majoritairement des membres supérieurs au détriment des membres inférieurs (notamment pour l'item du pantin du Charlop-Atwell), de son côté Bastien initiait les sauts et la course par une inclinaison du buste, ce qui créait un déséquilibre à la suite duquel les membres inférieurs se mettaient en action. Ainsi, pour les deux enfants l'importance d'un travail autour des membres inférieurs prenait le dessus sur l'importance d'un travail centré sur les membres supérieurs. Cette routine sensorielle s'axait autour d'une stratégie ascendante en se centrant tout d'abord sur le pied, la cheville puis sur le genou et enfin sur la hanche. Pour chaque partie précédemment citée, je réalisais d'abord une stimulation sensorielle, suivie d'une mobilisation passive inspirée des mouvements de Wintrebert.

Plus précisément, je commençais par stimuler la voûte plantaire, Je mobilisais ensuite les orteils, également impliqués à la fois dans les phénomènes d'équilibration statiques, mais également dans la course lors du déroulé du pied ou dans la ré-équilibration lors de la réception du saut. Je me focalisais ensuite sur la mobilisation de la cheville. Cette articulation est le siège de nombreuses informations proprioceptives de par les muscles qui l'entourent. C'est d'ailleurs la première articulation à être sollicitée lors du contrôle postural avant la stratégie de hanche et la stratégie de pas. Après la cheville je remontais jusqu'au genou en stimulant à la fois le tibia et le mollet. Arrivée au genou je suivais le même déroulé que pour la cheville donc d'abord des stimulations sensorielles, puis une mobilisation passive inspirée des mouvements de Wintrebert. Pour finir je travaillais sur le bassin, la stimulation sensorielle n'étant pas évidente sur cette partie, je me suis focalisée sur la mobilisation passive. Cet exercice est particulièrement intéressant avec la population trisomique car ils sont la majeure partie du temps assis en rétroversion.

2) Evolution de la routine sensorielle

Au cours de ma prise en charge, je me suis demandée si je prodiguais suffisamment de stimulations sensorielles et les façons dont je pouvais améliorer ma prise en charge. J'ai choisi d'adapter ma prise en charge au bout de 4 séances en essayant de reconsidérer le membre inférieur dans la globalité du corps. La routine sensorielle m'a permis d'optimiser les stimulations tactiles sur les premières séances. Par la suite j'ai choisi, tout en continuant les stimulations tactiles et proprioceptives, d'utiliser les afférences vestibulaires. Je me suis servie du fait que j'étais accompagnée par une professionnelle afin de tenir l'enfant dans un drap, j'effectuais divers balancements, des élévations et des rapprochements de hanche. L'utilisation du drap m'a parue pertinente par l'apport d'une sensation enveloppante intégrant la globalité du corps. Également, le drap me permettait de réduire les stimuli visuels pouvant être source de distraction.

3) Choix des tests

Le premier test qui m'est venu à l'esprit est le M-ABC 2. J'ai choisi ce test car il me permettait de m'ajuster au mieux à leur âge de développement tout en évaluant différents domaines tels que la dextérité manuelle, mais également les coordinations motrices et l'équilibre. Ce sont ces deux dernières notions qui m'intéressaient pour la réalisation de ce mémoire. En temps normal le M-ABC est réalisé selon l'âge de l'enfant, un enfant ayant 5 ans réalisera donc les épreuves de la première tranche d'âge (3-6ans) tandis qu'un enfant de 11 ans réalisera les épreuves du troisième groupe d'âge (11-16 ans). Cependant, au vu du niveau de développement de mes deux patients, leur présenter la tranche d'âge appropriée aurait simplement mis en évidence un retard important sans pour autant m'apporter des précisions sur l'importance des difficultés. Ainsi, les deux patients ont réalisé les épreuves de la première tranche d'âge, j'espérais ainsi cibler au mieux leur âge de développement.

En réalité, même en utilisant la plus petite tranche d'âge, la passation de ce test ne m'a pas permis d'apprécier au mieux les coordinations que je ciblais. De ce fait, j'ai fait effectuer d'autres coordinations aux enfants. J'ai d'abord utilisé une partie des épreuves du TGMD2 concernant la course et le saut depuis une hauteur, cela m'a permis d'avoir les premiers critères de réussite des coordinations. J'ai ensuite construit des grilles d'observation à partir de stades développementaux afin d'affiner mon observation clinique.

Pour la construction de mes grilles d'observation je me suis appuyée d'une part sur les différents stades initiaux, intermédiaires et finaux de la coordinations (Paoletti, 2009) et d'autre part j'ai catégorisé mes observations selon les caractéristiques de chaque partie du corps. C'est

principalement l'aspect qualitatif de ces grilles qui m'intéresse, elles m'ont permis de focaliser mon attention sur des éléments plus précis durant mes évaluations. J'ai utilisé un support vidéo afin de pouvoir analyser plus précisément chaque coordination, de ce fait je présenterai une description clinique de chaque coordination (cf. évaluations initiales et réévaluations). Ces observations seront représentées dans mes grilles d'observations en annexe.

J'ai également eu l'idée d'utiliser le profil Sensoriel de Dunn afin de m'ajuster au mieux aux particularités de mes patients. Cependant, en les analysant je me suis rendue compte que même si ce questionnaire peut être une ressource pour mieux comprendre la sensorialité des patients, il n'est pas très adapté pour la population trisomique. En effet, les deux profils ne me permettaient pas d'en déduire un mode de comportement précis. Ceci peut en partie s'expliquer par le niveau de développement des enfants, Axel et Bastien sont deux enfants ayant un important retard développemental. Hors certains comportements peuvent s'avérer normaux chez un enfant ayant leur âge de développement tandis qu'ils ne le sont plus à l'âge réel de mes patients. Cela peut donc être un facteur qui influence l'interprétation du profil sensoriel. La solution idéale aurait été de coter le profil sensoriel selon l'âge développement de mes patients, mais cet âge n'est pas clairement établi. Une autre hypothèse est que du fait de la trisomie 21, une hyposensorialité est présente, associée à une particularité concernant un tonus et une endurance faible, trait caractéristique de la trisomie 21. De ce fait, les profils sensoriels d'Axel et Bastien ne seront que brièvement abordés lors de leur évaluation initiale.

II. Axel

[

]Axel est un petit garçon joyeux et dynamique qui rit souvent. Il a accès au sens de l'humour (il peut parfois cacher des objets en attendant ma réaction). Il apprécie particulièrement la relation duelle avec l'adulte. Axel est toujours très coopératif et volontaire pour les activités qui lui sont proposées. Néanmoins, il se rend rarement compte qu'il n'a pas réussi si l'adulte ne lui montre pas, et lorsque l'adulte lui fait remarquer, Axel semble en être beaucoup affecté. On voit dans ces moments apparaître un enfant attristé qui cesse de sourire. A ces instants cette attitude semble refléter un

manque de compréhension de la situation. Enfin, Axel est un petit garçon qui a tendance à appréhender les activités qu'il ne réalise pas régulièrement, il a cependant une réelle envie de réussir et prend toujours sur lui pour se surpasser. En effet, Axel montre des signes d'inquiétude ou d'appréhension, principalement lors des activités debout dans lesquelles il se sent en insécurité. La hauteur est source de stress mais Axel est toujours prêt à faire de son mieux et à surmonter ses peurs si l'adulte l'accompagne. On retrouve donc un enfant impliqué dans la relation à l'autre, qui n'a pas conscience de ses difficultés et qui souhaite toujours bien faire. 1) [Éléments tirés du dossier médical et des professionnels](#)

a) [Compte rendu du bilan psychologique](#)

La passation d'un QI n'a pas été réalisée du fait d'un retard trop important d'Axel. Le bilan recense donc les observations cliniques réalisées par la professionnelle.

Axel est un enfant avenant qui entre facilement en relation, il est souriant et attentif à ce qui se passe autour de lui, il est confiant dans la relation à l'autre. C'est un enfant curieux qui explore et manipule. Axel souhaite bien faire, il adopte des attitudes appliquées et est attentif à ce qui lui est demandé. Il est capable de suivre des consignes simples et de trier.

Bilan du retentissement personnel et relationnel des difficultés d'adaptation :

Axel peut répondre aux questions posées en contexte, sur des situations très concrètes, mais la réponse vient surtout valider l'attention qui lui est portée et est souvent à côté du sens attendu. Lorsqu'il est face à une difficulté il a tendance à attendre la sollicitation de l'autre, il ne formule pas de demande d'aide. De plus, le plus souvent, il laisse l'autre décider pour lui, sans chercher à exprimer un avis ou une opposition. Axel apparaît alors comme un enfant assez vulnérable.

b) [Compte rendu du bilan orthophonique](#)

Globalement, Axel présente un trouble de la communication verbale caractérisé par une faiblesse de la motricité oro-faciale, un trouble phonologique à mettre en lien avec la déficience auditive, et des difficultés de compréhension en contexte et hors contexte. Plus précisément :

Concernant le versant expressif, Il y a quelques altérations au niveau de l'articulation (il prononce par exemple /ch/ pour /s/). Au niveau phonologique on retrouve également de nombreuses altérations, c'est un enfant qui peut prononcer par exemple « kago » pour « escargot ». Il peut donc également ajouter ou supprimer certains sons. De ce fait l'intelligibilité est fortement réduite. Axel fait également peu de gestes spontanés pour appuyer son discours.

Sur le versant réceptif, la compréhension de consignes est très réduite, même en contexte. Axel s'appuie principalement sur l'imitation gestuelle mais n'arrive pas à faire le lien lorsqu'une consigne verbale est énoncée. Lorsqu'il arrive à appréhender ce qui lui est demandé, il a du mal à tenir cette consigne dans la durée.

En termes de communication Axel est capable de faire des demandes variées, en revanche, le thème de la discussion n'est pas maintenu. Axel peine à évoquer mentalement des faits vécus ou à venir.

Ainsi, le suivi en orthophonie se maintient tout au long de l'année avec pour objectifs principaux d'une part d'acquérir un vocabulaire de base plus solide afin de combiner plusieurs mots dans une même phrase, mais également de diversifier les actes de langages (savoir demander de l'aide par exemple, ou exprimer son désaccord), et enfin d'améliorer le tonus oro-pharyngé, et de travailler la posture linguale, la mastication et la déglutition.

c) Synthèse psychomotrice

Le dernier bilan psychomoteur a été réalisé lorsqu' Axel était âgé de 7 ans. Je vais présenter ci-dessous un résumé du bilan psychomoteur à partir des éléments du dossier médical, l'évaluation de la motricité globale étant plus approfondie dans la suite de ce mémoire (cf. partie évaluation des coordinations générales).

En terme de motricité fine, la préhension est immature des deux côtés, l'orientation d'objets en direction d'un support est difficilement perçue bien que cela s'améliore au fur et à mesure des situations d'évaluation. Axel a trouvé des moyens afin de compenser son hypotonie, il a tendance à resserrer les doigts et à utiliser sa paume pour agir sur son environnement. Le domaine du graphisme a été difficile à évaluer car Axel semble ne pas comprendre les consignes dans un premier temps, sur imitation il réussira à effectuer les épreuves mais le contrôle graphomoteur est très coûteux si bien qu'Axel a tendance à se précipiter au détriment de la précision.

Au niveau de la motricité globale, l'ensemble des épreuves situent Axel à un niveau de développement inférieur ou égal à 3 ans. Axel est incapable de coordonner les membres supérieurs aux membres inférieurs. Il est capable de réaliser deux actions motrices spontanément après plusieurs essais, c'est la position du regard qui le met en difficulté car il regarde essentiellement ses pieds. L'équilibre unipodal est totalement échoué et l'équilibre sur pointe est également très coûteux de par un polygone de sustentation élargi et une hypotonie plantaire. La maîtrise de balle est impactée par les difficultés d'ajustement tonico-postural, même si Axel adore ces activités, il n'arrive pas à anticiper la réception et n'adapte pas son geste. Il se positionne les bras tendus devant lui, les avant-bras sont collés l'un à l'autre et les paumes sont vers le haut. Les lancers sont eux aussi difficiles car là encore, Axel éprouve des difficultés à adapter son geste en terme de direction et de force pour réussir à viser une cible. L'épreuve de sauts successifs s'effectue avec une flexion importante du buste sur le bassin d'où un effort très excessif pour bien peu de résultats. Concernant l'organisation des différents segments du corps entre eux, la direction des mouvements des bras est approximative et pour les mouvements plus fins c'est le déliement digital qui pose problème, malgré les efforts qu'Axel essaye de fournir.

Pour finir au niveau de l'attention, même si le début des épreuves est difficile et nécessite la présence de l'adulte pour aider Axel à mieux appréhender la consigne, il montrera peu à peu une meilleure attention sélective, sa concentration est bien meilleure lorsqu'il connaît l'exercice. En terme de traitement visuospatial, Axel a tendance à faire preuve d'impulsivité cognitive, il réussit à reproduire une verticale, une horizontale et un rond. Au niveau visuoconstruction en trois dimensions Axel a réussi à mobiliser ses capacités de repérage lorsque le modèle est présenté en 3D face à lui. Les relations spatiales en 2D sont mal perçues.

Au final, Axel présente **un retard psychomoteur global touchant tous les domaines psychomoteurs, ce qui le situe à un âge de développement entre 3 et 4 ans**. On note au premier plan de grandes difficultés en motricité globale, tant en équilibre que dans les coordinations ainsi qu'en motricité fine avec une préhension immature et une lenteur. Dans une moindre mesure, l'attention soutenue est difficile avec une tendance à l'impulsivité et le repérage spatio-temporel est affecté. Par ailleurs, Axel est un petit garçon très volontaire qui a bien démontré lors de ce bilan des capacités d'apprentissage.

2) Évaluation initiale d'Axel

Axel est un enfant qui investit extrêmement l'imitation, tant dans sa fonction d'apprentissage que dans sa fonction socialisante. Elle lui permet de mieux comprendre autrui, d'acquérir de nouveaux gestes et d'être plus autonome. Elle est normalement le mode privilégié de communication chez un enfant de 18 mois à 3 ans. Chez Axel l'imitation est encore utilisée comme moyen d'interaction mais également comme moyen d'apprentissage. Les consignes verbales sont peu assimilées à l'inverse des démonstrations physiques. Axel semble en permanence saisir les informations visuelles. Je m'en servais donc énormément dans la présentation de mes activités.

Concernant la course ; L'apprentissage par imitation d'Axel est flagrant sur cette coordination. En effet, Axel a tendance à imiter le pattern de la course sans pour autant y avoir accès en totalité. Le mouvement des bras est fortement accentué (les coudes remontent jusqu'à la hauteur du menton) mais il n'est pas coordonné avec les mouvements des membres inférieurs. Les épaules, qui devraient réaliser alternativement des mouvements d'avant en arrière en accompagnement des bras, restent chez Axel immobiles. Cela met en évidence l'impossibilité pour Axel de dissocier les ceintures scapulaires et pelviennes. Concernant les mouvements des jambes, le polygone de sustentation est très large (plus large que l'ouverture des épaules), le centre de gravité est abaissé par une flexion permanente des genoux. Axel lève les genoux devant lui et a tendance à « taper » les pieds au sol plutôt qu'à simplement réceptionner l'enjambée ce qui provoque un enchaînement saccadé des enjambées. La coordination membre inférieur/membre supérieur est cependant en légère émergence (2/24 enjambées). Il apparaît important qu'Axel prenne en compte la perception des différents segments corporels dans la réalisation de cette coordination pour mieux l'investir (cf. annexe n°1).

Saut depuis une hauteur : Axel appréhende la hauteur, ici de 40 cm. De ce fait il a besoin d'un temps de concentration avant chaque saut lui permettant de surpasser son appréhension. Axel se penche énormément vers l'avant, ramenant le buste à une dizaine de centimètres de ses genoux. Il ramène ensuite le bassin dans l'axe des épaules durant la descente pour atterrir au sol en complète extension. La phase de suspension est minime mais présente. Les bras quant à eux restent le long du corps, les mains sont d'ailleurs sur la face latérale des genoux pendant la propulsion. Ils sont situés de part et d'autre du corps durant la réception et se relèvent lors du déséquilibre. La principale difficulté d'Axel est dans la réception, les jambes sont raides l'empêchant d'amortir son arrivée. Il ne rectifie pas sa posture ce qui crée systématiquement un déséquilibre vers l'arrière (cf. Annexe n°2).

Le saut vers l'avant : Le regard est dirigé vers le sol. Tout comme dans le saut depuis une hauteur il y a une hyperflexion du bassin qui précède l'impulsion. Les bras ne sont pas fléchis et

restent le long du corps légèrement vers l'arrière. Les épaules sont très légèrement en arrière du bassin ce qui positionne les bras en arrière du buste. Ils ne sont pas inclus dans la coordination. Il atterrit ici aussi en position de déséquilibre. Ce déséquilibre s'explique car Axel n'effectue pas de compensation par anticipation au niveau du buste lors de l'arrivée. Ainsi, on repère que l'ajustement tonico-postural est difficile, Axel est également en rétroversion ce qui induit le déséquilibre lors de la réception (cf. Annexe n°3).

L'évaluation sensorielle : Le Profil sensoriel de Dunn a été rempli par une éducatrice spécialisée, au sein de la structure c'est l'adulte qui passe le plus de temps avec l'enfant. Elle a pu me préciser qu'Axel prend de plus en plus confiance en lui. Il a quand même du mal à exprimer ses émotions, à refuser et à s'affirmer. Selon le manuel du profil sensoriel de Dunn¹⁸ des regroupements de facteurs et de sections correspondent à différents profils. Chez Axel la passation du profil sensoriel a mis en évidence un profil de type plutôt hyposensible. C'est le profil où il y a le plus de facteurs qui diffèrent d'une performance typique. Ces différences ne sont cependant pas avérées, elles sont probables (facteur endurance/tonus faible et hyperréactivité sensorielle). Comme dit lors de l'explication du profil sensoriel (cf. Lien coordinations et perceptions sensorielles) ces différences peuvent probablement être mises en lien avec la trisomie 21 et la déficience intellectuelle.

3) Explication des axes thérapeutiques

La prise en charge centrée sur les perceptions sensorielles m'a paru être une approche pertinente, car c'est un enfant curieux, qui explore énormément. J'ai notamment pu remarquer qu'il explorait majoritairement par le biais du toucher plutôt que par la vue. Axel porte des lunettes pour une forte hypermétropie. J'ai pu observer qu'il utilisait énormément le transfert intermodal, à la fois pour explorer que pour comprendre une communication. Lorsqu'on lui explique une consigne, même si Axel se saisit du canal auditif, (il comprend quelques mots isolés et a plaisir à communiquer avec autrui), il investit majoritairement le canal visuel à la recherche de gestes informatifs. Il peut aller jusqu'à reproduire une posture que j'ai prise pendant que je lui expliquais une activité. Dans son exploration, il vient confirmer les afférences visuelles par le toucher, il viendra par exemple toucher

¹⁸ Page 35

une petite poutre au sol pour appréhender la hauteur avant de monter dessus. Ainsi, accentuer les perceptions sensorielles m'a semblé être une méthode de prise en charge adaptée pour Axel notamment pour soutenir l'évolution de la motricité globale, mais également afin de renforcer l'utilisation du transfert intermodal qui lui est très bénéfique. Également, Axel est un enfant qui a tendance à appréhender la nouveauté d'une part ainsi que la hauteur, particulièrement pour les activités de motricité globale. Il réagit souvent excessivement à des sensations, rendant ses réactions peu authentiques. Ainsi, mon idée était de diminuer les réactions aux sensations en visant la ré-équilibration des seuils neurologiques de certains sens. D'ailleurs, face au profil d'Axel, l'objectif global de l'intervention préconisé par le manuel du profil sensoriel de Dunn est de concentrer le niveau d'information sensorielle dans chaque expérience, de sorte que la probabilité d'atteindre le seuil de réactivité soit plus élevée et que l'enfant soit en mesure de remarquer les signaux dans son environnement et d'y répondre.

De plus, depuis sa petite enfance Axel a bénéficié de plusieurs suivis, c'est en observant les différentes méthodes de prise en charge que j'ai perçu l'intérêt de travailler la sensorialité avec cet enfant. En effet, le premier bilan de suivi psychomoteur que j'ai pu trouver est celui du CAMSP. Les objectifs du suivi étaient alors de développer ses explorations sensorimotrices et relationnelles. Durant cette prise en charge le travail de la motricité était principalement axé sur les ressentis corporels ainsi que sur la motricité des membres supérieurs plutôt que sur les déplacements. Par la suite, la prise en charge au SESSAD s'est axée sur l'aisance motrice en développant sa motricité globale, principalement en terme d'équilibre et de coordinations dynamiques. Une attention était également portée sur l'accompagnement dans les premiers apprentissages scolaires en terme de graphisme, de discrimination visuelle et de catégorisation.

Ainsi, en reprenant son parcours de soin je me suis rendue compte que la sensorialité avait été travaillée dans un premier temps, pour ensuite travailler la motricité plus globale. Il m'a alors semblé intéressant de refaire un lien entre ces deux notions chez cet enfant qui présente un retard de développement global et une sensorialité particulière.

4) Les séances avec Axel

Lors des premières séances, Axel est assez agité et distractible, il a tendance à énumérer des objets présents dans la salle et à m'interpeller par le biais de mot-phrase. Dans ces situations il se

laisse surprendre par les stimulations que je réalise. Ainsi, durant les premières séances je réalise les stimulations tactiles en lenteur, en essayant au maximum de diminuer cet effet de surprise qui peut le déstabiliser. Au fur et à mesure des séances Axel s'intéresse de plus en plus aux stimulations, la surprise de la nouveauté se dissipe et les réactions comportementales deviennent moins théâtrales. Axel semble avoir intégré la routine sensorielle lors de la quatrième séance, à partir de ce moment il est capable d'aller s'asseoir à l'endroit habituel avec l'objet utilisé pour les stimulations tactiles et d'attendre que je vienne réaliser l'activité avec lui.

Au niveau des informations tactiles, Axel est un enfant qui a tendance à fortement réagir, particulièrement au niveau des extrémités du corps. Ces stimulations le font rire aux éclats durant le début de ma prise en charge. La mobilisation passive de la cheville est tout d'abord difficile car Axel a du mal à me laisser mobiliser sans agir simultanément. La rotation passive de cette articulation est impossible lors des premières séances, ce mouvement émerge au fur et à mesure par la répétition. La mobilisation passive du bassin n'a pas été possible dans un premier temps car Axel ne dissociait pas les mouvements du bassin de celui des épaules et de la nuque. Lorsque je lui faisais faire un enroulement du bassin, afin de le positionner en rétroversion, l'ensemble du buste suivait, le faisant affaisser entièrement vers l'avant. Afin de palier cette difficulté je faisais en sorte qu'il stabilise le regard devant lui, soit en l'interpellant pour qu'il me regarde, soit en demandant à la professionnelle qui m'accompagnait de se positionner face à l'enfant pour attirer son regard. Cela a permis de faire émerger un mouvement du bassin indépendant du mouvement de la nuque. Par la suite Axel a bien intégré ce mouvement et a été capable de se laisser mobiliser sans réaliser l'enroulement des épaules observé lors des premières séances.

Jusqu'à la troisième séance, Axel semble encore découvrir de nouvelles sensations, il donne l'impression de chercher du regard les sensations qu'il perçoit. C'est lors de la quatrième séance qu'il dirige son regard directement vers les parties du corps qu'il perçoit, il semble alors s'être habitué à ces sensations. Il manifeste de l'intérêt et pourra essayer de réaliser les stimulations par lui-même, tout en me redemandant de les lui faire par la suite. C'est à ce moment que j'ai décidé d'ajouter des stimulations vestibulaires.

Avec Axel les stimulations vestibulaires consistaient à le faire s'allonger au sol sur un drap, pour ensuite le porter et réaliser des balancements latéraux. Lors des premières séances Axel me

montre de l'anxiété dès qu'il ne touche plus le sol. Ainsi le travail fut d'abord de l'habituer à cette sensation, lors de la fin de la deuxième séance j'observe une réelle sensation de détente et je débute les balancements. J'observe à la suite de cette activité qu'Axel est plus disponible pour interagir avec moi grâce à l'apaisement que l'activité induit. Il parvient à ne plus tenir le drap, et à se détendre. Au fur et à mesure des séances il finit par prendre l'habitude d'enlever ses lunettes et de fermer les yeux durant les balancements. Lorsque j'ai vu apparaître ces signes de détente j'ai décidé d'effectuer cet exercice non pas à la suite de ma routine sensorielle mais en fin de séances afin qu'Axel soit plus disponible pour la prise en charge que je réalisais parallèlement au bureau. Lors des deux dernières séances, j'ai clôturé cet atelier en réalisant des mouvements d'étirement du corps avec l'aide de ma maître de stage. Cela avait pour fonction de faire office de mouvements de reprise afin qu'il revienne à lui de façon moins brutale en clôture de séance.

En parallèle de la prise en charge de la motricité globale par les perceptions sensorielles, je réalisais des activités au bureau principalement axées sur la motricité manuelle et la visuoconstruction en 3 dimensions. Mon idée était de d'abord travailler la motricité manuelle, notamment le déliement digital ainsi que l'analyse perceptive de la visuoconstruction pour soutenir une prise en charge plus tardive sur le graphisme. Durant ces activités assises, j'ai également constaté qu'Axel s'asseyait automatiquement en rétroversion, avec les jambes (hypotoniques) écartées sur le côté. Je veillais donc à chaque activité à ce que le buste soit droit, appuyé contre le dossier et les pieds posés au sol pour avoir une meilleure posture. Au final Axel a fini par automatiser cette posture en séance.

5) Réévaluation des coordinations

Concernant la course : Axel positionne son regard au bout du couloir devant lui. Les bras sont en phase avec les membres inférieurs. On voit également un léger mouvement des épaules dissocié du bassin ce qui imprime un mouvement de rotation latérale aux bras associé aux mouvements antero-postérieurs alternatifs. Les coudes sont fléchis et participent à la dynamique générale, ils remontent jusqu'à hauteur d'épaule au niveau postérieur. La réception s'effectue encore le pied à plat, le déroulé du pied est donc minime lors de la réception de la foulée mais il est par contre fluide lors du lever de pied. L'amplitude de la foulée est adaptée et l'amplitude des mouvements des genoux est efficiente, les genoux vont vers l'avant pour initier une foulée, et la jambe est pliée à environ 90° au niveau postérieur (cf. Annexe n°1).

Concernant le saut depuis une hauteur : Axel monte toujours sur le banc en s'aidant de ses mains, ce qui peut être expliqué par sa petite taille (le banc lui arrive au genou). L'impulsion est précédée d'une phase de préparation durant laquelle Axel fléchi exagérément son bassin, plaquant son buste sur ses cuisses en regardant le sol. La flexion du genou est d'environ 90°. Une réelle impulsion est par la suite donnée, Axel projette son corps vers le haut et l'avant en regardant face à lui. Il y a un bon déroulé du pied lors de l'envol, Les bras restent pendant toute la coordination sur le côté du corps avec une légère flexion qui participe à l'impulsion. La réception s'effectue sur la pointe des pieds, mais ceux-ci ne sont pas simultanés et le pied droit est plus avancé que le gauche. Axel effectue un pas vers l'avant lors de la réception de chaque saut (cf. Annexe n°2).

Concernant le saut vers l'avant : Le mouvement est ici aussi précédé d'une flexion importante du bassin. L'impulsion est donnée avec la même force sur les deux jambes, elle est efficace et permet à Axel d'aller suffisamment loin. Durant la phase de suspension les bras font un mouvement postero-antérieur, ils participent à la prise d'élan pendant la phase d'impulsion. La réception du saut est bien amortie par une flexion de genoux adaptée, c'est la simultanéité de réception des pieds qui fait défaut. Ce décalage lors de la réception permet cependant à Axel d'avoir un polygone de sustentation plus grand et favorise son équilibre qui est bien maîtrisé lors de la réception (cf. annexe n°3).

6) Interprétation des résultats

La passation d'un profil sensoriel m'a permis de mettre en évidence qu'Axel présente un profil sensoriel classiquement retrouvé chez un enfant atteint de trisomie 21 avec une déficience intellectuelle moyenne. En effet, Axel présente un profil de type hyposensible comme appuyé par la théorie (cf. le traitement sensoriel dans la trisomie 21).

Course

	Test	Retest
bras	intermédiaire	Final
tronc	final	final
jambes	initial	intermédiaire

Concernant les critères d'évaluation du TGMD2, Axel est passé d'1 point lors du pré-test pour chacun des deux essais, à 3 points lors du re-test. Plus précisément, au niveau qualitatif, en comparant les résultats j'ai pu remarquer que la position du regard avait évolué, lors de l'évaluation initiale

Axel avait tendance à attendre que je réalise la coordination en même temps que lui et finalement réalisait la coordination sur imitation. Lors de l'évaluation terminale Axel réalise la coordination seul dès le premier passage et son regard se pose loin devant lui. Cette évolution favorise une réalisation du pattern moteur de meilleure qualité. En lien avec le regard, au niveau qualitatif les mouvements des bras sont moins exagérés et sont lors du re-test réellement utilisés dans la coordination. Les épaules qui étaient immobiles lors du pré-test réalisent désormais des mouvements de rotation permettant de faire émerger des mouvements antéro-postérieurs des bras.

L'apparition du mouvement des épaules montre qu'Axel est capable de dissocier les mouvements des ceintures pelviennes et scapulaires. Pour finir, lors de l'évaluation initiale Axel avait tendance à « taper des pieds » à chaque foulée, lors du re-test la réception est amortie si bien que les enjambées sont plus fluides (cf. Annexe n°1).

Dans cette coordination finalement la qualité s'est améliorée par une évolution des mouvements des jambes de la phase initiale (phase d'envol limitée dans le temps et jambe de propulsion pas en complète extension) jusqu'à la phase intermédiaire (jambe monte plus haut mais réception de la foulée pied à plat).

Saut depuis une hauteur

	Test	Retest
impulsion	final	Final
suspension	intermédiaire	Final
réception	Initial → équilibre précaire Intermédiaire → pieds à plat final → bras prêt à parer le déséquilibre	Intermédiaire → pieds non simultanés final → bras prêts à parer le déséquilibre

Axel montre toujours une phase de préparation au saut caractérisée par une importante flexion du bassin et des genoux. La phase d'impulsion est restée la même avec une poussée simultanée et égale des deux jambes. L'évaluation finale a révélée l'apparition d'une réelle phase de suspension avec élévation du corps, les bras viennent appuyer l'impulsion par une légère flexion qui n'était pas présente lors de l'évaluation initiale (les mains étaient plaquées sur les faces latérales externes des genoux). Le corps s'étend également plus que lors du pré-test durant la suspension. Pour finir la réception qui était lors de l'évaluation initiale réalisée avec les pieds à plat et une tendance au déséquilibre, est lors de la réévaluation mieux maîtrisée. Axel atterrit d'abord sur la pointe des pieds,

les bras viennent parer un éventuel déséquilibre. Axel a mis en place une compensation, il réalise un ou deux pas vers l'avant à chaque réception ce qui apparaît comme une stratégie efficace pour rétablir son équilibre (cf. Annexe n°2).

Saut vers l'avant

	test	retest
impulsion	finale	final
suspension	initial	intermédiaire
réception	intermédiaire	intermédiaire

Les critères de réussite au TGMD2 aboutissent lors du pré-test à un score de 1 (1^{er} essais) et 2 (2^{ème} essai), pour être de 0 lors du re-test. Même si ces résultats peuvent témoigner d'une éventuelle régression, il s'avère qu'au niveau qualitatif il n'y a pas de réelle régression. Je pense que ce résultat reflète la variabilité intra-individuelle qu'il existe en terme de performance dans la trisomie 21. Néanmoins dans cette coordination les progrès sont plus légers, l'évolution concerne la phase de suspension avec l'émergence de mouvements des bras. Lors de l'évaluation initiale ils sont en extension le long du corps et sont en arrière du buste lors de la réception. Lors du re-test ils participent à la fois à l'élan et à l'équilibration par un mouvement postero-antérieur. Lors de la réception Axel garde les coudes fléchis et les relèvent en association à une élévation des épaules. Cette réaction vient mettre en évidence un meilleur ajustement tonico-postural. La réception persiste tout de même en phase intermédiaire car la réception des deux pieds n'est pas simultanée (cf. annexe n°3).

III. Bastien

[] c'est un enfant globalement facile à motiver, il est vif et souriant. Il réalise les activités qui lui sont proposées avec envie la plupart du temps. Il peut parfois être dans la provocation avec des comportements inadaptés (grands gestes, vocalises, se jette au sol, tourne sur lui-même). Ces comportements semblent parfois destinés à tester l'adulte, mais ils sont également parfois utilisés pour éviter une demande. Il reste un enfant craintif qui a besoin d'être soutenu et qui recherche l'attention des personnes qui l'entourent.

[]

[]

Bastien reste un enfant qui a besoin d'accompagnement constant, bienveillant et positif de l'adulte pour l'aider à surmonter ses inhibitions et ses comportements d'opposition. C'est un enfant gai, affectueux et hypersensible qui peut parfois se montrer un peu déroutant car peu accessible.

1) Éléments tirés du dossier médical et des professionnels

a) Compte rendu du bilan psychologique

La passation d'un QI n'a pas été réalisée du fait d'un retard trop important de Bastien, Le compte rendu du bilan recense ainsi des observations cliniques.

Bastien accède aux jeux d'imitation, recherche la relation avec l'adulte, se manifeste avec insistance pour que l'attention se porte sur lui. Il ne verbalise pas, il a recours à quelques motsphrases.

Bilan du retentissement personnel et relationnel des difficultés : Ses difficultés de verbalisation limitent les possibilités de se faire comprendre malgré une grande intention de communication, d'où l'hypothèse que cela doit engendrer de la frustration. Il apparaît donc important de reformuler ses demandes et de l'encourager à manifester son accord pour l'aider à mieux supporter la frustration que génère l'absence de langage.

Bastien peut également adopter des comportements inadaptés de façon insistante afin d'attirer l'attention sur lui. Il lui est difficile de ne pas s'enfermer dans ces comportements. Il recherche l'interaction avec les autres enfants mais pas encore dans la vision d'un échange, il cherche plutôt à amuser l'autre, dans ces moments il peut se montrer intrusif et insistant. Lorsqu'il remarque qu'un geste provoque une réaction, que ce soit agacement ou colère, il a tendance à répéter le geste pour

retrouver la même réaction. Face aux comportements qui ne sont pas adaptés, le retrait attentionnel semble être plus efficace que d'insister pour faire respecter une règle.

b) Compte rendu du bilan orthophonique

En temps normal Bastien est suivi à raison de trois séances par semaines en orthophonie avec une séance individuelle, un atelier chanson signées et un atelier collectif de communication alternative. Cependant, depuis le début de la crise sanitaire, les séances de groupes ne sont pas maintenues, Bastien a donc aujourd'hui une séance individuelle par semaine.

Concernant le versant expressif, le développement oro-facial s'est accompagné d'un léger prognathisme associé à une malocclusion dentaire impactant la phonation. Les praxies linguales sont limitées et les possibilités articulatoires sont altérées. Sur imitation il est capable de reproduire des signes correctement. La répétition de mots reste très altérée en raison des difficultés articulatoires associées à un trouble de la parole.

Sur le versant réceptif, Bastien a su montrer qu'il connaissait les propriétés des objets courants, notamment par des gestes d'utilisation (notamment boire et couper), des onomatopées ou des mimes. Les consignes simples en contextes sont comprises dans l'ensemble, en revanche les notions de nombre, de genre et de temps ne sont pas intégrées.

Au niveau de la communication et des aspects pragmatiques Bastien réussi à maintenir un tour de rôle en situation duelle. Il utilise les objets de manière adaptée. Bastien est toujours très acteur dans l'interaction, il est capable d'interpeller et de faire des demandes en pointant ou en signant.

En conclusion, Bastien présente un trouble de la communication verbale caractérisé par un trouble de la parole persistant, et un trouble du langage oral sur les versant expressifs et réceptifs. Bastien s'exprime le plus souvent par la modalité non-verbale (pointage, mimiques, onomatopées, signes). Ses capacités de compréhension sont améliorées grâce aux signes, et les premiers raisonnements logiques sont en émergence (tri et début de symbolisme). Les objectifs du suivi orthophonique sont de développer la communication par signes, de favoriser la production de mots courts signifiants (mots-phrases) et de stimuler et tonifier la sphère bucco-faciale.

c) Synthèse psychomotrice

[]

En terme de motricité manuelle, les coordinations restent teintées d'une grande lenteur, mais l'organisation praxique est possible (ce sont majoritairement les troubles attentionnels qui lui font défaut). La saisie est encore la plupart du temps effectuée par « ratissage » des deux côtés. En terme de graphisme, la prise du crayon n'est pas optimale (trop haute et hypotonique), ce qui impacte la précision et la fluidité du geste graphique.

Au niveau de la motricité globale, Bastien reste un enfant présentant un très important retard psychomoteur avec un niveau global autour de 3 ans et demi. Il progresse en coordinations globales mais le secteur de l'équilibre reste mal géré et anxigène. Les sauts sont réalisés dans les limites imposées. Cependant, ils demandent un gros effort à Bastien du fait d'un polygone de sustentation très élargi, et de flexion de hanche et de genou trop importante ce qui ne permet pas d'imprimer une réelle dynamique au mouvement. Les réceptions sont lourdes et il y a un arrêt important entre chaque saut. Bastien apprécie les items de balles, au niveau de la réception l'anticipation commence à apparaître avec des mouvements du buste mais Bastien n'est pas capable d'ajuster les mouvements des bras. En terme d'équilibre Bastien tient à peine 2 secondes sur un pied, la marche sur la ligne n'est pas réalisable car Bastien ne modifie pas son schème moteur, il persiste à marcher les pieds à plats. Les possibilités de déliement digital augmentent malgré une hypotonie de préhension qui demeure.

Enfin, au niveau de l'attention les supports plus concrets permettent à Bastien une meilleure concentration sur ce qui est demandé. Dans l'ensemble il perd rapidement la consigne, le regard étant attiré par les dessins qui lui plaisent le plus. L'adulte doit rappeler les consignes plusieurs fois au cours de l'activité et en permanence stimuler et encourager Bastien pour ne pas interrompre l'activité. Le traitement visuospatial et la réalisation de figures manquent de précision, Bastien est capable de reproduire des verticales, des horizontales, et les ronds, le carré est en voie d'intégration. La visuoconstruction en trois dimensions est difficile, Bastien semble avoir du mal à passer d'un modèle 2D à une représentation 3D.

Au final, Bastien présente **un retard psychomoteur très important**. Il fait preuve d'un bon investissement dans les domaines visuoconstructifs et en coordinations oculomanuelles ce qui va

pouvoir être porteur pour son développement. En coordinations globales, Bastien réussit quantitativement à réaliser des coordinations globales mais c'est la qualité et l'effort à fournir qui peuvent le mettre en difficulté. L'équilibre reste très mal géré et anxiogène. Les coordinations manuelles sont très lentes mais l'organisation praxique est relativement bonne. L'attention augmente peu à peu et est favorisée par l'utilisation de supports concrets.

2) Évaluation initiale de Bastien

Concernant la course : L'impulsion du membre inférieur est inégale d'une jambe à l'autre ce qui rend la course de Bastien moins fluide. La phase de suspension commence à apparaître, elle est encore très succincte et n'est pas présente sur l'ensemble des foulées, ce qui donne un aspect de « marche rapide » plutôt qu'une réelle course. De par la présence d'une hypotonie marquée chez les trisomiques, son polygone de sustentation est très large et son centre de gravité est abaissé par une flexion du bassin permanente. Le buste est très penché vers l'avant en étant associé à un regard majoritairement dirigé vers le bas (environ à 1 mètre de lui). Il n'y a pas de dissociation entre le mouvement du bassin et celui des épaules ce qui fait apparaître des oscillations de grande amplitudes des bras. Les bras sont quant à eux laissés le long du corps, en extension. Le déroulé du pied n'est pas complet car Bastien garde le poids du corps vers l'avant en ayant le buste penché, c'est d'ailleurs la façon qu'il utilise pour initier le mouvement. Il est important que Bastien prenne conscience du bas de son corps afin de pouvoir l'utiliser de façon adaptée dans ce pattern moteur (cf. Annexe n°4).

Saut depuis une hauteur : D'apparence générale Bastien semble se laisser tomber plutôt que réellement réaliser un saut. Comme dans le pattern de la course, Bastien compense ses difficultés en inclinant son buste vers l'avant pour initier le mouvement. Par la suite les bras initient le mouvement en même temps que les membres inférieurs puis sont basculés vers l'arrière pour compenser l'inclinaison du tronc lors de l'arrivée. Il n'y a pas de déroulé du pied lors de la propulsion. Lors de la réception à l'inverse les talons ne touchent pas le sol. Au final, les bras ne sont pas utilisés comme source d'élan au saut, ils sont par contre utilisés pour équilibrer la réception dans le plan sagittal, les ré-équilibrations dans le plan frontal sont effectuées par les jambes. L'appréhension de la hauteur accentue la flexion du bassin faisant ressortir sa lordose (cf. Annexe n°5).

Saut vers l'avant : Bastien utilise ici ses bras pour donner de l'élan, ils sont cependant toujours orientés avec la paume vers l'arrière ce qui limite les mouvements. Les bras sont tendus et réalisent

un mouvement de circumduction. La réception se fait sur la partie antérieure du pied. Il y a un schéma d'extension qui apparaît pendant le saut, cependant la flexion du bassin reste présente même pendant la phase de suspension (cf. Annexe n°6).

Le profil Sensoriel de Dunn: Les résultats témoignent de différences probables et avérées pour l'ensemble des facteurs et sections correspondant à un profil de type hyposensible. Les différences avérées se situent sur le facteurs endurance/tonus faible et la section correspondant au traitement de l'information liée à l'endurance et au tonus faible, ces deux résultats sont corrélés à l'hypotonie présente dans la trisomie 21. Ces deux différences sont cohérentes avec les profils sensoriels retrouvés classiquement dans la population trisomique (cf. Lien entre coordinations et perception sensorielle). Des différences probables ont également été retrouvées pour un facteur de deux autres types de profil, à savoir recherche de sensation et évitement des situations.

3) Explication des axes thérapeutiques

Le premier compte rendu de suivi psychomoteur que j'ai pu retrouver a été effectué lorsque Bastien avait 3 ans. La prise en charge s'axait alors autour de la découverte de l'environnement tant en motricité globale qu'en motricité manuelle ainsi que sur l'équilibre dans la gestion de l'appréhension. Par la suite, les objectifs de prise en charge ont évolué en axant sur sa dynamique générale en travaillant l'appui bipodal et l'adaptation de ses mouvements pour atteindre un but précis. Il était en parallèle travaillé la motricité fine dans le but de diversifier les prises et de travailler l'organisation de la motricité bimanuelle. Enfin, depuis son arrivée à l'IME et au cours de la dernière année, la prise en charge avait pour objectif de poursuivre le travail sur les réactions de redressement et d'équilibration, de travailler l'attention et la concentration pour développer plus d'autonomie lors de l'exécution d'une tâche, et de développer les compétences en visuoconstruction et en graphisme tout en renforçant un sentiment de valorisation de lui-même.

Ainsi, en reprenant le parcours de soins de Bastien, je me suis aperçue que la sensorialité avait été peu travaillée, l'ensemble des prises en charge se sont focalisées sur le mouvement dirigé vers un but, le mouvement comme source d'exploration ainsi que les déplacements. Ces objectifs étaient indispensables pour soutenir le développement de Bastien. Également, j'ai pu constater durant les premières séances avec Bastien sa grande anxiété envers la hauteur. Cette anxiété entretient une posture basse en flexion et s'exprime par une panique grandissante qui peut envahir Bastien. Pour

finir, c'est l'important retard psychomoteur de Bastien qui m'a laissé penser que majorer la fréquence des stimulations sensorielles pourrait être favorable à sa motricité globale. Ainsi, une prise en charge autour de la perception sensorielle semblait appropriée en prenant en compte à la fois l'évolution des suivis dont a bénéficié Bastien, sa grande anxiété en situation de hauteur, ainsi que son important retard psychomoteur.

4) Les séances avec Bastien

Bastien est un enfant qui montre de l'intérêt vers les nouvelles activités que je lui propose, les stimulations tactiles distales l'étonnent d'abord, mais il s'y habituera très rapidement. Lors des mobilisations passives, Bastien me laisse d'abord faire, il me demande parfois de le regarder faire le mouvement lui-même, en m'interrogeant du regard comme pour chercher mon approbation. Il me demande ensuite de refaire les mouvements et est cette seconde fois plus relâché. Les réactions de Bastien face aux stimulations ne sont pas les mêmes selon les parties du corps. Je me suis rendue compte que les sensations distales le font peu réagir, il a tendance d'ailleurs à se déconcentrer et à m'interpeller. A l'inverse les stimulations plus proximales (au niveau du genou et du bassin) sont mieux investies. La mobilisation du bassin n'a pas été réussie lors de la première séance, la rétroversion en position assise était comme automatique. J'ai ainsi utilisé, à partir de la deuxième séance, un gros ballon. Bastien était donc assis en positionnant ses jambes devant lui, pour ma part je me situais derrière lui, appuyant ses épaules contre les miennes et positionnant mes mains de chaque côté de son bassin. J'ai ainsi pu voir apparaître le mouvement du bassin, qui au début était réalisé en association avec un enroulement du dos, par la suite Bastien a réussi à diminuer son tonus axial pour me laisser faire une mobilisation intégralement passive. Lors de la fin des stimulations Bastien a réalisé plusieurs fois le mouvement décrit précédemment lui-même, il semblait découvrir de nouvelles potentialités.

La difficulté majeure durant la prise en charge des afférences sensorielles avec Bastien a été la présence de troubles du comportement. En effet, Bastien peut parfois être dans l'opposition, il réalise alors des bruitages, peut se jeter au sol, ou simplement refuser de venir s'asseoir. Des pauses étaient alors nécessaires afin de permettre à Bastien de se recentrer sur la tâche par la suite.

A partir de la cinquième séance, j'ai ajouté un exercice incluant des stimulations vestibulaires. La surcharge pondérale de Bastien a rendu impossible les balancements dans un simple drap. De ce fait, j'ai conservé l'utilisation du drap que je trouvais intéressante pour son côté enveloppant ainsi que pour la limitation des distracteurs visuels. Les balancements étaient ainsi réalisés avec l'aide d'un gros ballon sur lequel reposait le bassin de Bastien. Le ballon a alors permis de limiter la force nécessaire au porter pour les thérapeutes tout en permettant les stimulations vestibulaires. Cette activité a beaucoup plu à Bastien, lors de la première réalisation, il m'a fixé du regard pendant l'intégralité des balancements, ce qui est relativement rare. Bastien s'est apaisé avec les balancements, décontractant à la fois son corps mais également son visage. A la fin de quelques séances j'observe que la communication de Bastien est beaucoup plus présente, il est en mesure de pointer, de dire oui et non, ses réponses sont associées au contexte de la discussion. J'ai l'impression que l'apaisement induit par cette dernière activité a permis de favoriser la relation à l'autre.

En parallèle de la prise en charge la motricité globale par les perceptions sensorielles, je réalisais des activités au bureau principalement axées sur le graphisme avec d'une part l'analyse perceptive en deux dimensions, et d'autre part le déliement digital. Tout comme Axel, en position assise, les jambes de Bastien sont, par l'hypotonie, laissées écartées sur le côté et la posture est en rétroversion.

5) Réévaluation des coordinations

Concernant la course : La dynamique générale du pattern moteur manque de fluidité car la poussée est inégale concernant les membres inférieurs, cela se traduit par une répétition d'un pattern en deux temps plutôt qu'une coordination complète. Le buste de Bastien est droit, il regarde vers le bout du couloir durant toute sa course. Les coudes sont fléchis mais les mains restent tout de même dirigées vers le bas, la paume vers l'arrière. Des mouvements alternatifs des bras sont présents et coordonnés à ceux des jambes. Les mouvements émanent cependant d'une rotation de l'épaule plutôt que de l'avancée du coude. La réception s'effectue sur le talon et le déroulé du pied est fluide. La jambe pliée remonte cependant à moins de 90°, pendant la phase de suspension la pointe plantaire de la jambe pliée est dirigée vers le sol, ce qui peut favoriser le risque de chute (cf. Annexe n°4).

Concernant le saut depuis une hauteur : L'impulsion du saut est donnée de façon simultanée par les deux jambes. Durant la phase d'envol le corps de Bastien n'est pas en complète extension, les

bras sont positionnés vers l'arrière, ils sont légèrement fléchis et en supination. La réception est réalisée par les deux pieds simultanément mais ceux-ci sont à plat, cependant Bastien met en place quelques ajustements et arrive à retrouver son équilibre notamment grâce à la flexion des genoux qui vient d'ailleurs adoucir la réception (cf. Annexe n°5).

Concernant le saut vers l'avant : La phase de préparation du saut inclue une flexion adaptée des genoux, Bastien regarde loin devant lui. Les bras sont le long du corps pendant la préparation, ils participent ensuite à l'élan lors de l'impulsion avec un mouvement vif dans le plan sagittal, les bras sont en extension. Par la suite les bras reviennent vers le sol à la réception, elle est réalisée avec un décalage des pieds et amortie par la flexion des genoux (cf. Annexe n°6).

6) Interprétation des résultats

Le profil Sensoriel de Bastien est, tout comme celui d'Axel, cohérent avec les profils sensoriels des enfants trisomiques appuyés par des études théoriques (cf. partie sur le traitement sensoriel dans la trisomie 21). Le profil est également hétérogène ce qui met ici en évidence l'impact potentiel de son âge de développement, de sa déficience intellectuelle et de la trisomie 21 (cf. partie sur le lien entre coordination et perceptions sensorielles).

Course

	Test	Retest
Bras	initial	Intermédiaire
tronc	intermédiaire	Final
jambes	intermédiaire	Intermédiaire

Concernant les critères d'évaluation du TGMD2, Bastien est passé de 0 et 1 point lors du pré-test, à 2 et 3 points lors du re-test. La dynamique générale est toujours saccadée car la propulsion est restée inégale d'une jambe à l'autre. Cependant, le buste de Bastien s'est redressé permettant au poids du corps d'être plus centré, cela permet une réception sur le talon et donc un déroulé du pieds plus ample ce qui le fait gagner en fluidité. Les mouvements des bras ont bien évolué, ils étaient lors du pré-test en extension le long du corps, ils sont désormais fléchis, les mains sont toujours vers le bas mais des mouvement alternatifs antéro-posterieurs apparaissent et ils sont coordonnés au membres

inférieurs. Ces mouvements partent cependant d'une rotation de l'épaule et les coudes sont peu mobiles, les mains restent vers le sol (cf. annexe n°4).

Saut depuis une hauteur

	Test	Retest
impulsion	intermédiaire	Final
suspension	Intermédiaire / final	intermédiaire/final (action symétrique)
réception		Intermédiaire/final

Lors du pré-test Bastien avait tendance à incliner son buste vers l'avant pour initier le mouvement et réaliser ensuite une impulsion lorsque son corps était en déséquilibre. Lors du re-test, Bastien réalise une impulsion simultanée des deux jambes sans induire un déséquilibre pour l'initier. Cela permet de faire apparaître une extension de cheville qui favorise l'impulsion. La phase de suspension est légèrement améliorée, les bras sont toujours vers l'arrière mais réalisent cette fois une action symétrique. Pour cette coordination, une variation de performance apparaît, Bastien réalisait en effet lors du pré-test une réception sur la partie avant des deux pieds simultanément. A l'inverse lors du re-test, un décalage des pieds apparaît. La réception est tout de même moins brutale lors du re-test par la flexion des genoux (cf. Annexe n°5).

Saut vers l'avant

	Test	Retest
Impulsion	Intermédiaire	Intermédiaire
Suspension		Intermédiaire
Réception	Intermédiaire	Final

L'évaluation du TGMD-2 aboutie à des scores allant de 1 à 3 lors de l'évaluation initiale pour des scores allant de 1 à 2 lors de la réévaluation. Ces scores sont à mettre en lien avec la variabilité de performance dont fait preuve Bastien pour une même activité, en association avec le fait que les critères peuvent être relativement imprécis pour l'évaluation que je souhaitais réaliser. Ainsi, de façon plus précise, l'impulsion et la suspension n'ont pas évoluées. La réception s'est quant à elle assouplie. Lors de la réévaluation et à la différence de l'évaluation initiale, les paumes des deux mains sont

dirigées vers le corps de Bastien ce qui permet un mouvement utile de plus grande amplitude. De façon plus globale, lors de l'évaluation initiale l'ensemble du corps de Bastien semble former un seul « bloc » lors du saut, lors du re-test les différents segments corporels bougent indépendamment, ils semblent prendre leur utilité (cf. annexe 6).

Discussion

L'objectif de ce mémoire était d'observer si l'augmentation des afférences sensorielles permettait d'améliorer des coordinations dynamiques générales chez l'enfant porteur de Trisomie 21.

Les résultats mis en évidence par ce travail ne permettent pas d'envisager un début de réponse positive allant dans le sens d'un retentissement sur les coordinations dynamiques par une approche centrée sur les sens même si des bénéfices secondaires non négligeables ont pu être relevés. Un questionnement perdure tout de même pour expliquer la progression repérée mais également les facteurs qui ont pu **influencer cette évolution**, ou encore **les limites** rencontrées.

La prise en charge centrée sur les perceptions sensorielles a probablement contribué à l'évolution qualitative des coordinations ciblées. L'idée étant qu'en appréciant plus précisément la position des différentes parties du corps et leurs mouvements, la qualité de la coordination sera majorée. Cependant, de nombreux facteurs ont pu contribuer à ces progrès. Les **activités** ou prises en charge telles que l'activité sportive ou la rééducation en kinésithérapie dont bénéficie Axel et Bastien ont pu influencer mon évaluation, mais également l'ensemble des activités de la **vie quotidienne**, comme simplement interagir en mouvement avec ses pairs, ont pu impacter les résultats de ma prise en charge. Également, Axel et Bastien restent des enfants et ont donc un **développement naturel** qui entre aussi en jeu, avec tous les facteurs qui y sont rattachés (sociaux, familiaux, cognitifs...).

Ma prise en charge a été soumise à plusieurs limites qui ont pu freiner l'évolution observée et qui pourraient ainsi expliquer les progrès relativement légers relevés.

Tout d'abord la durée de réalisation de ce mémoire est à prendre en compte. En effet le **nombre de séances** est relativement faible afin d'apprécier un progrès majeur, surtout face à une population telle que celle observée dans ce mémoire. Le nombre de séance a également été impacté par la crise sanitaire actuelle et ses répercussions sur la structure qui m'accueillait. Ces événements

associés aux divers imprévus que l'on peut rencontrer dans toute prise en charge (maladie, congés...) ont négligé la régularité de mes séances. La progression a également pu être influencée par l'**état émotionnel** des enfants. En effet, il arrivait qu'Axel soit beaucoup plus distractible et agité ou que Bastien présente plus de troubles du comportement, selon leur vécu en amont de la séance ou simplement par une contrariété. L'alliance thérapeutique que j'ai pu mettre en place avec Axel m'a parfois permis de le ramener à la prise en charge. C'est un facteur essentiel qui a favorisé l'implication d'Axel en maintenant sa motivation. Pour Bastien, c'est le retrait attentionnel qui a eu le plus d'impact sur la réduction de la durée des troubles du comportement.

Ma **pratique personnelle** a également pu influencer les résultats de ce projet. Il m'a fallu du temps afin de pour mieux décoder ce qu'Axel exprimait, et pour suffisamment m'ajuster à Bastien pour qu'il réalise pleinement mes activités. Au début de la réalisation de ce mémoire je connaissais peu le syndrome de Down ce qui a pu diminuer mon adaptation. J'ai ainsi pris conscience de l'importance de relier la théorie à la pratique mais également de l'indispensable adaptation dont le psychomotricien doit faire preuve tout au long de sa prise en charge ainsi qu'au sein d'une même séance.

Étant dans plusieurs lieux de stage au cours de ce mémoire j'ai également pu apprécier les bienfaits d'une routine sensorielle dans le cadre d'une déficience intellectuelle moindre, chez un enfant ayant un **trouble du spectre autistique (TSA)**. Le profil sensoriel étant classiquement utilisé chez les enfants TSA, il est alors envisageable, à partir d'un profil sensoriel plus facilement interprétable, d'adapter une routine sensorielle en fonction des résultats du profil sensoriel et de mettre en place un travail plus spécifique, adapté à l'enfant. Dans le cadre du patient que j'ai pu observer après qu'il ait reçu une routine sensorielle hebdomadaire, des répercussions majeures sont apparues dans plusieurs domaines avec une meilleure conscience de soi, un bas du corps qui est plus investi et ainsi des coordinations qui se sont nettement améliorées. L'enfant est désormais capable de s'adapter au niveau postural sur des blocs de différentes densités sans chuter, et il réussit à sauter seul depuis une hauteur car son niveau d'appréhension a nettement diminué, cela rejoint ainsi les bénéfices secondaires évoqués précédemment chez les patients étudiées dans ce mémoire.

Cette observation représente une piste de travail qu'il serait pertinent d'approfondir car ces prises en charge ne permettent pas d'aboutir à un protocole standardisé. Ceci s'explique car j'ai réalisé ma prise en charge sur seulement deux enfants, mais également car la standardisation d'une approche sur l'intégration sensorielle est impossible car elle repose sur une méthode **individualisée** à chaque

patient. Il serait cependant très pertinent d'observer l'impact de l'accentuation des stimulations sensorielles avec une plus grande population. Notamment avec une population non intellectuellement déficiente en amont afin de profiter d'une vitesse de développement plus rapide et particulièrement avec une population ayant un trouble du spectre autistique qui présente des particularités sensorielles.

Conclusion

L'objectif de ce mémoire était de réussir à apprécier l'impact d'une prise en charge centrée sur les perceptions sensorielles, sur les coordinations dynamiques globales chez deux enfants porteurs de trisomie 21. L'hypothèse initiale était que les enfants atteints de trisomie 21 étaient sous-sensibles aux stimulations sensorielles. Ce questionnement m'a guidé tout au long de cette année et j'y ai progressivement trouvé des éléments de réponses qui ont confirmé cette hypothèse, tant d'un point de vue théorique grâce aux différentes recherches réalisées, que d'un point de vue clinique et pratique à travers mes observations en stage.

Les résultats de la réévaluation montrent de faibles progrès dans la réalisation des coordinations étudiées : course, saut depuis une hauteur et saut vers l'avant. Cette amélioration n'aboutit pas à la maîtrise parfaite des coordinations mais des progrès ont tout de même été observés par une analyse plus poussée des coordinations. C'est notamment le cas avec par exemple une amélioration du mouvement des membres supérieurs pour Axel lors de la course, ou encore une meilleure initiation au saut depuis une hauteur pour Bastien.

D'autre part, d'importants **bénéfices secondaires** sont apparus à la suite de cette prise en charge. En effet, outre la progression dans les coordinations dynamiques, Bastien est désormais capable de monter sur une hauteur seul et sans appuis car son appréhension a fortement diminué. Il est également capable de marcher seul sur une hauteur ce qui n'était pas le cas lors du début de ma prise en charge. Cela a également joué à diminuer les processus d'imitation qui étaient très investis par Axel, il a pu lâcher l'adulte du regard lors de la course notamment ce qui a pu lui permettre de se centrer sur lui-même. Dans une moindre mesure, il apparaît que certaines activités ont favorisé une meilleure disponibilité dans la relation à l'autre chez Bastien, qui reste un enfant sans langage mais qui a pu plus facilement désigner, interpeller et exprimer son accord ou son désaccord grâce à la détente induite par une activité intégrant des sensations vestibulaires. Ainsi, malgré les progrès qui sont assez légers sur les coordinations dynamiques, une approche tournée vers les stimulations sensorielles reste très pertinente au vu de l'ampleur des bénéfices secondaires qu'elle a mis en évidence durant ce travail.

La réflexion sous-jacente à la réalisation de ce mémoire m'a certes permis de mieux cerner les particularités de la trisomie 21 mais surtout, et de façon plus générale, cela m'a permis d'observer

l'influence majeure d'une hypotonie sur les coordinations. Ce travail de recherche me permet désormais de garder à l'esprit qu'il existe une mine d'information dont le psychomotricien dispose pour continuer à se former tout au long de sa carrière, ce qui me paraît indispensable pour entretenir des prises en charge les plus efficaces possibles. Pour finir, les prises en charge effectuées dans le contexte de ce mémoire m'ont rappelé l'importance d'avoir des objectifs très précis, réalisables et mesurables face à ces patients dont la vitesse de développement est réduite, afin de pouvoir apprécier le moindre progrès réalisé. Ces diverses notions font désormais partie intégrante de mon cheminement personnel et professionnel vers la psychomotricité.

Bibliographie

- Albaret, J. M., Giromini, F., & Scialom, P. (2015a). *Manuel d'enseignement de psychomotricité: Tome 2-Méthodes et techniques*. De Boeck Supérieur.
- Albaret, J. M., Giromini, F., & Scialom, P. (2015b). *Manuel d'enseignement de psychomotricité: Tome 3- Clinique et thérapeutique*. De Boeck Supérieur.
- Ayres, A. J. (1963). The development of perceptual-motor abilities: a theoretical basis for treatment of dysfunction. *American Journal of Occupational Therapy*, 17(6), 221-225.
- Ayres, A. J. (1978). Les troubles de l'apprentissage et le système vestibulaire
- Ayres, A. J., & Robbins, J. (2005). *Sensory integration and the child: Understanding hidden sensory challenges*. Western Psychological Services.
- Brandt, B. R. (1996). Altération de la perception du tact chez les enfants atteints du syndrome de Down. *Scandinavian journal of psychology*, 37(3), 312-316.
- Bruni, M., Cameron, D., Dua, S., & Noy, S. (2010). Reported sensory processing of children with Down syndrome. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 30(4), 280-293.
- Bundy, A. C., Shia, S., Qi, L., & Miller, L. J. (2007). How does sensory processing dysfunction affect play?. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(2), 201-208.
- Connolly, B. H., Bolton, C., Cain-Johnston, R., Johnson, S. L., & Parker-Scruggs, A. (2003). Incidence of Sensory Integrative Problems in Children with Down Syndrome. 153– 158. In Wuang, Y. P., & Su, C. Y. (2011). Correlations of sensory processing and visual organization ability with participation in school-aged children with Down syndrome. *Research in developmental disabilities*, 32(6), 2398-2407.

CRMR et CCMR « Anomalies du développement et syndromes malformatifs avec ou sans Déficience Intellectuelle de causes Rares» Région Sud-Est (2020). Protocole National de Diagnostic et de Soins (PNDS) Trisomie 21.

Dauriac, E. (2020). Coin sensori-moteur en maternelle, développement et apprentissages.

de Freminville, B., Bessuges, J., Céleste, B., Hennequin, M., Noack, N., Pennaneach, J., ... & Touraine, R. (2007). L'accompagnement des enfants porteurs de trisomie 21. *Médecine thérapeutique/Pédiatrie*, 10(4), 272-280.

Dunn, W. (1997). The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and their families: A conceptual model. *Infants and young children*, 9, 23-35.

Galli, M., Rigoldi, C., Brunner, R., Virji-Babul, N., & Giorgio, A. (2008). Joint stiffness and gait pattern evaluation in children with Down syndrome. *Gait & posture*, 28(3), 502-506

Hoehn, T. P., & Baumeister, A. A. (1994). A critique of the application of sensory integration therapy to children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 338-350.

Lane, S. J., Mailloux, Z., Schoen, S., Bundy, A., May-Benson, T. A., Parham, L. D., ... & Schaaf, R. C. (2019). Neural Foundations of Ayres Sensory Integration®. *Brain sciences*, 9(7), 153

Lautenslager, P. E. M., Vermeer, A., & Helders, P. J. M. (1998). Disturbances in the motor behaviour of children with Down's syndrome: the need for a theoretical framework. *Physiotherapy*, 84(1), 5-13.

Lydic, J. S., Windsor, M. M., Short, M. A., & Ellis, T. A. (1985). Effects of controlled rotary vestibular stimulation on the motor performance of infants with Down syndrome. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 5(2-3), 93-118.

Mailloux, Z., Mulligan, S., Roley, SS, Blanche, E., Cermak, S., Coleman, GG, ... et Lane, CJ (2011). Vérification et clarification des schémas de dysfonctionnement sensoriel intégratif. *Journal américain d'ergothérapie* , 65 (2), 143-151.

- May-Benson, T. A., & Koomar, J. A. (2010). Systematic review of the research evidence examining the efficacy of interventions using a sensory integrative approach for children. *American Journal of Occupational Therapy*, 64, 403–414
- Miller, L. J., Anzalone, M. E., Lane, S. J., Cermak, S. A., & Osten, E. T. (2007). From the Guest Editor—Concept evolution in sensory integration: A proposed nosology for diagnosis. *American Journal of Occupational Therapy*, 61, 135–140.
- Ottenbacher, K. (1982). Sensory integration therapy: Affect or effect. *American Journal of Occupational Therapy*, 36, 571–578.
- Palisano, R. J., Walter, S. D., Russell, D. J., Rosenbaum, P. L., Gémus, M., Galuppi, B. E., & Cunningham, L. (2001). Fonction motrice globale des enfants trisomiques: création de courbes de croissance motrice. *Archives de médecine physique et de réadaptation*, 82 (4), 494-500.
- Paoletti, R. (1999). *Education et motricité: l'enfant de deux à huit ans*. De Boeck Supérieur.
- Parham, D., & Mailloux, Z. (2001). Sensory Integration. In J. Case-Smith (Ed.), *Occupational therapy for children* (pp. 329–381). Philadelphia: Mosby
- Pereira, K., Basso, R. P., Lindquist, A. R. R., Da Silva, L. G. P., & Tudella, E. (2013). Infants with Down syndrome: percentage and age for acquisition of gross motor skills. *Research in developmental disabilities*, 34(3), 894-901.
- Polatajko, H. J., Kaplan, B. J., & Wilson, B. N. (1992). Sensory integration treatment for children with learning disabilities: Its status 20 years later. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 12, 323–341
- Rigoldi, C., Galli, M., Mainardi, L., Crivellini, M., Albertini, G. (2011). Postural control in children, teenagers and adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 170–175. Elsevier
- Schaaf, R. C. (2015). *Clinician's guide for implementing Ayres sensory integration: Promoting participation for children with autism*.

- Schaaf, R. C., & Miller, L. J. (2005). Ergothérapie utilisant une approche d'intégration sensorielle pour les enfants souffrant de troubles du développement. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 11(2), 143-148.
- Scialom, P., Giromini, F., & Albaret, J. M. (2011). *Manuel d'enseignement de psychomotricité : Tome 1 : Concepts fondamentaux*. De Boeck Supérieur.
- Smith Roley, S., Mailloux, Z., Miller-Kuhaneck, H., & Glennon, T. (2007). Understanding Ayres' sensory integration
- Subramaniam, A. (2009). Sensory processing in children with Down Syndrome. Thèse. State university of New York at Buffalo.
- Tuthill, J. C., & Azim, E. (2018). Proprioception. *Current Biology*, 28(5), R194-R203.
- Uyanik, M., Bumin, G., & Kayihan, H. Ü. L. Y. A. (2003). Comparison of different therapy approaches in children with Down syndrome. *Pediatrics international*, 45(1), 68-73.
- Ulrich, B. D., Haehl, V., Buzzi, U. H., Kubo, M., & Holt, K. G. (2004). Modeling dynamic resource utilization in populations with unique constraints: preadolescents with and without Down syndrome. *Human movement science*, 23(2), 133-156.
- Van Gasteren-Oosterom, H. B., Fekkes, M., Buitendijk, S. E., Mohangoo, A. D., Bruil, J., & Van Wouwe, J. P. (2011). Development, problem behavior, and quality of life in a population based sample of eight-year-old children with Down syndrome. *PloS one*, 6(7), e21879.
- Vargas, S., et Camilli, G. (1999). Une méta-analyse de la recherche sur le traitement d'intégration sensorielle. *Journal américain d'ergothérapie*, 53, 189-198
- Volman, M. J., Visser, J. J., & Lensvelt-Mulders, G. J. (2007). Functional status in 5 to 7-year-old children with Down syndrome in relation to motor ability and performance mental ability. *Disability and rehabilitation*, 29(1), 25-31.

Wuang, Y. P., & Su, C. Y. (2011). Correlations of sensory processing and visual organization ability with participation in school-aged children with Down syndrome. *Research in developmental disabilities*, 32(6), 2398-2407.

Williams M.S., Schellenberger S. (1994). The pyramid of learning. *Albuquerque NM USA : Therapy Works*. In Dauriac, E. (2020). Coin sensori-moteur en maternelle, développement et apprentissages.

Webographie:

Hoptoys. *L'intégration neurosensorielle*.

https://www.hoptoys.fr/img/cms/emarsys/501/Livre_blan_c_integration_neurosensorielle.pdf

Résumé

La trisomie 21, ou syndrome de Down, est une pathologie regroupant, parmi d'autres symptômes, une hyposensorialité et un important retard psychomoteur. L'objectif de ce mémoire est d'apprécier l'influence d'une augmentation des afférences sensorielles sur les coordinations dynamiques générales. La prise en charge repose sur une méthode intégrant des afférences sensorielles vestibulaires, proprioceptives et tactiles sur deux enfants trisomiques de 9 et 12 ans. L'évaluation et la ré-évaluation ont été réalisées par l'intermédiaire de grilles d'observations pour obtenir une analyse ciblée de trois coordinations. En reliant données théoriques et pratiques, ce mémoire aborde la Trisomie 21 et ses caractéristiques, ainsi que les particularités de la perception sensorielle et des coordinations dynamiques, tant dans leur dimension développementale que fonctionnelle. Ce travail repose sur l'étude de cas de deux patients au sein d'un institut médicoéducatif réalisée en vue de l'obtention du diplôme d'état de psychomotricité.

Mots clés : Syndrome de Down – Hyposensorialité – stimulations sensorielles – Course – saut

Abstract

Trisomy 21, or Down's syndrome, is a pathology that includes, among other symptoms, hyposensoriality and significant psychomotor delay. The aim of this thesis is to assess the influence of an increase in sensory afferents on general dynamic coordination. The treatment is based on a method integrating vestibular, proprioceptive and tactile sensory afferents on two children with Down's syndrome aged 9 and 12 years. Evaluation and re-evaluation were carried out using observation grids to obtain a targeted analysis of three coordinations. By linking theoretical and practical data, this thesis addresses Down's syndrome and its characteristics, as well as the particularities of sensory perception and dynamic coordinations, both in their developmental and functional dimensions. This work is based on the case study of two patients in a medicaleducational institute, carried out in order to obtain the state diploma in psychomotricity. Key Words : Down's syndrome – Hyposensoriality – Sensory stimulation – running – jump