



Faculté de Médecine Toulouse-Rangueil
Institut de Formation en Psychomotricité

Le contrôle postural : TAC et TDA/H, quelles particularités ?

Réflexion autour du cas de Jérémy

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

VALLÉ Laurine

Juin 2015

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	6
-------------------	---

PARTIE THÉORIQUE

I. Le contrôle postural.....	8
1. Définitions.....	8
1.1. Centre de masse et centre de gravité.....	8
1.2. Polygone de sustentation et centre de pression.....	9
1.3. L'équilibre.....	10
2. Contrôle postural.....	10
2.1. Lutte antigravitaire.....	11
2.2. Équilibration.....	11
2.3. Stabilisation.....	12
2.4. Préparation posturale à l'action.....	13
3. Les mécanismes du contrôle postural.....	14
3.1. Mécanismes réflexes, automatiques ou volontaires.....	14
3.2. Multisensorialité.....	15
3.2.1. Récepteurs sensoriels.....	15
3.2.2. Référentiels posturaux.....	17
3.3. Stratégies d'équilibration.....	18
3.3.1. Choix d'un référentiel stable.....	18
3.3.2. Maîtrise des degrés de liberté articulaire.....	19
3.3.3. Représentations internes.....	19
3.3.4. Organisation temporelle.....	21
4. Aspects développementaux.....	22
4.1. Développement neuromoteur et apprentissage.....	22
4.2. Ontogénèse des stratégies d'équilibration.....	23
4.3. Développement des fonctions d'anticipation et d'adaptation posturale.....	25
4.4. Dépendance au champ visuel.....	26
4.5. Réflexion sur les stratégies d'équilibration en appui unipodal.....	27

II. Contrôle postural et troubles psychomoteurs.....	29
1. Contrôle postural et TAC.....	29
1.1. Performances posturales chez les sujets TAC.....	29
1.2. Hypothèses explicatives.....	30
2. Contrôle postural et TDA/H.....	32
2.1. Performances posturales chez les sujets TDA/H.....	32
2.2. Hypothèses explicatives.....	33
3. Place de l'anxiété.....	34
3.1. Anxiété et contrôle postural.....	34
3.2. Anxiété et troubles psychomoteurs.....	36

PARTIE PRATIQUE

I. Tableau clinique de Jérémy.....	38
1. Domaine somatique.....	38
2. Domaine moteur.....	39
2.1. Motricité globale.....	39
2.2. Motricité fine.....	39
3. Domaine cognitif.....	40
3.1. Fonctions attentionnelles.....	40
3.2. Fonctions exécutives.....	41
3.3. Langage.....	42
3.4. Organisation spatiale.....	43
4. Domaine psychiatrique.....	43
4.1. Maltraitance.....	43
4.2. Anxiété.....	43
4.3. Troubles du comportement.....	44
II. Évaluation initiale des capacités de contrôle postural.....	47
1. Équilibre statique.....	47
1.1. Statue.....	47
1.2. Équilibre sur un pied.....	48
1.3. Équilibre de la cigogne.....	49
1.4. Posture adaptée.....	49

2. Équilibre dynamique.....	50
2.1. Sauter à pieds joints dans les carrés.....	50
2.2. Marcher talon-pointe.....	50
2.3. Observations écologiques.....	51
3. Stratégies d'adaptation.....	52
III. Prise en charge psychomotrice.....	53
1. Mise en place d'objectifs personnalisés.....	53
2. Déroulement des séances.....	54
2.1. Organisation d'une séance.....	54
2.2. Présentation chronologique des activités de contrôle postural.....	55
3. Boîte à outils.....	64
3.1. Aspects psychiatriques et cognitifs.....	64
3.2. Aspects moteurs.....	65
IV. Évaluation finale des capacités de contrôle postural.....	66
1. Équilibre statique.....	66
1.1. Équilibre sur un pied.....	66
1.2. Équilibre de la cigogne.....	67
2. Équilibre dynamique.....	67
2.1. Sauter à pieds joints dans les carrés.....	67
2.2. Marcher talon-pointe.....	67
2.3. Escaliers.....	68
3. Conclusion.....	68
DISCUSSION.....	70
CONCLUSION.....	72
BIBLIOGRAPHIE.....	
ANNEXES.....	

INTRODUCTION

Première journée à l'ITEP, première séance... je fais la rencontre de Jérémy, petit garçon âgé de 7 ans, 2 mois. Un parcours psychomoteur lui est proposé : les mousses à peine installées, il passe de l'une à l'autre en courant et « hop, je l'ai fait » ! C'est également un enfant que je retrouve chaque semaine en groupe « éducation motrice » pour le cycle équilibre : Jérémy semble en réelles difficultés, ne parvenant pas à maîtriser son équilibre, il se précipite, s'agite et nous notons des comportements de refus de plus en plus fréquents.

Parallèlement, on entend en réunion « qu'il a l'air soucieux, cet enfant », « encore trois crises hier », « il ne fait que parler de techniques de survie ».

Après plusieurs semaines d'observations et de nombreuses discussions, j'essaie d'appréhender plus précisément le fonctionnement de Jérémy : ce dernier présente différents symptômes, qui seraient en faveur de troubles moteur, neuropsychologique et psychiatriques.

Il me semble alors important de lui proposer un travail pour l'aider à contrôler sa posture. En effet, le contrôle postural constitue un véritable moyen d'adaptation permettant la mise en place des habiletés de locomotion et de manipulation. Il permet également d'éviter la chute, ce qui est indispensable à la survie.

Toutefois, comment amener Jérémy à mieux contrôler sa posture ?

Qu'est-ce que le contrôle postural ? Quels sont les mécanismes qui le sous-tendent dans le développement normal ? Quelles particularités observe-t-on chez les enfants présentant un Trouble d'Acquisition de la Coordination (TAC) ou un Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité (TDA/H) ? Quelle place occupe l'anxiété ? Autant de questions auxquelles nous essaierons de répondre dans une première partie théorique : nous nous appuierons pour cela sur les travaux de différents auteurs scientifiques.

Je me suis ensuite interrogée sur les compétences et difficultés de contrôle postural de Jérémy. Quelle prise en charge psychomotrice lui proposer ? Quels aspects travailler ? Quelles adaptations effectuer compte-tenu des différents troubles qu'il présente ? Aussi, je décrirai le travail effectué avec Jérémy dans une seconde partie pratique.

PARTIE THÉORIQUE

I. Le contrôle postural

1. Définitions

1.1. Centre de masse et centre de gravité

La notion de **centre de masse ou centre d'inertie** se réfère à un corps possédant une masse. Il désigne le point, de part et d'autre duquel la répartition des masses est identique.

Pour un corps non homogène, plus la masse est importante à un endroit donné, plus le centre de masse se rapprochera de cet endroit. Aussi, la position du centre de masse du corps humain est-elle déterminée en fonction de la masse respective des différents segments corporels. Le fait de porter un sac à dos va alors amener le centre de masse vers le haut et l'arrière du corps.

De plus, pour les corps déformables, la position du centre de masse varie en fonction de la forme de ce corps. Aussi, la position du centre de masse du corps humain varie-t-elle en fonction de la posture ou position des différents segments corporels qui modifie la répartition des masses. Le centre de masse peut se trouver à l'extérieur du corps, lorsque celui-ci prend une forme de croissant de lune (position du pont, position carpé).

L'inertie d'un corps désigne la résistance à sa mise en mouvement ou à la modification du mouvement. L'inertie d'un corps augmente avec sa masse et lorsque la répartition des masses s'éloigne du centre de masse. Aussi, le simple fait d'écartier les bras augmente l'inertie du corps humain et sa résistance aux forces déstabilisatrices.

La notion de **centre de gravité** se réfère à la gravitation, force d'attraction qu'exercent l'un sur l'autre deux corps possédant une masse. Le centre de gravité est le point d'application de la résultante des forces gravitationnelles agissant sur un corps. La force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre est appelée poids.

Centre de masse et centre de gravité sont confondus lorsqu'un corps est soumis à un champ de forces gravitationnelles homogène. Aussi, une approximation courante consiste à assimiler centre de masse et centre de gravité, considérant que le champ de forces gravitationnelles auquel est soumis le corps est homogène.

Par la suite, nous prendrons pour point de référence, le centre de gravité, étant donné qu'il s'agit de la dénomination la plus utilisée dans le domaine du contrôle postural, l'être humain devant sans cesse lutter contre l'action de la gravité.

1.2. Polygone de sustentation et centre de pression

Les notions de polygone de sustentation et centre de pression interviennent avec la notion d'appui, contact d'un corps avec une surface qui le soutient et sur laquelle il exerce également une force.

Le **polygone de sustentation** est la surface obtenue en reliant entre elles, les limites extrêmes des appuis.

A noter qu'un polygone de sustentation large, immobilisant de nombreux segments corporels, diminue les possibilités de mouvement. C'est notamment le cas en position de décubitus ou de quatre pattes.

Un polygone de sustentation réduit, immobilisant peu de segments corporels permet, a contrario, une liberté de mouvement plus importante. C'est par exemple le cas de la station debout ou de la station unipodale. Toutefois, nous verrons que la réduction du polygone de sustentation augmente également la contrainte d'équilibre.

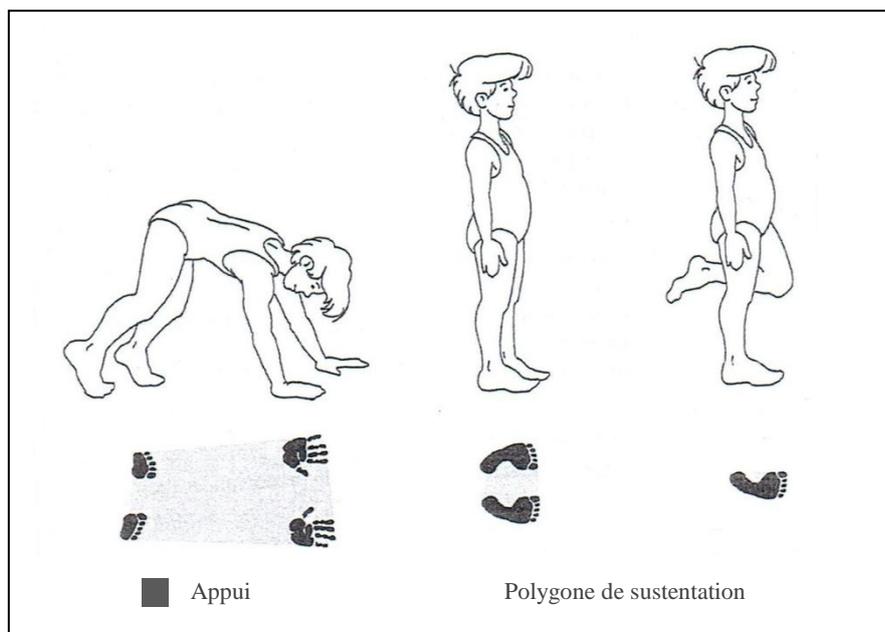


Figure 1. Polygone de sustentation (d'après Paoletti, 1999)

Le **centre de pression** est le point d'application de la résultante des forces de réaction appliquées sur la surface d'appui. Ces dernières s'opposent essentiellement au poids du sujet. Si l'on exerce une force plus importante sur le sol avec l'avant du pied par exemple, alors la force de réaction sera plus importante à l'avant du pied et le centre de pression s'en rapprochera.

1.3. L'équilibre

Un corps est en **état d'équilibre** lorsque la projection orthogonale de son centre de gravité se trouve à l'intérieur de son polygone de sustentation.

Dans le cas d'un équilibre parfait, centre de gravité et centre de pression sont alignés sur une même verticale qui passe par le centre géométrique du polygone de sustentation. L'état d'équilibre est d'autant plus précaire que le polygone de sustentation est petit, et/ou que la projection orthogonale du centre de gravité et/ou le centre de pression s'éloignent du centre géométrique du polygone. Une personne possède des capacités maximales d'équilibration lorsqu'elle est capable de maintenir l'état d'équilibre en réduisant au minimum son polygone de sustentation.

Les **mécanismes d'équilibration** sont des réactions neuromusculaires, permettant d'obtenir et de maintenir l'état d'équilibre.

On parlera de **condition d'équilibre statique** lorsque qu'un sujet doit maintenir l'état d'équilibre dans une posture donnée.

On parlera de **condition d'équilibre dynamique** lorsque qu'un sujet doit maintenir l'état d'équilibre au cours d'un mouvement (avec ou sans déplacement des points d'appui).

2. Contrôle postural

Le contrôle postural assure les fonctions posturales. Massion (1997) en décrit deux :

- une **fonction d'équilibre** : il existe trois sources de perturbation de l'équilibre chez le sujet sain : la gravité, le mouvement du sujet lui-même et le milieu extérieur
- une **fonction d'interface** avec le monde extérieur

Paoletti (1999) distingue alors quatre niveaux de contrôle postural, que nous allons détailler : la lutte antigravitaire, l'équilibration, la stabilisation et la préparation posturale à l'action.

2.1. Lutte antigravitaire

Ce premier niveau de contrôle postural désigne l'ensemble des mécanismes nous permettant de lutter contre l'action de la gravité qui exerce une force dirigée vers le bas, proportionnelle à notre masse.

La lutte antigravitaire est permise grâce à la contraction permanente des muscles antigravitaires (tonus postural) qui exercent une force dans le sens opposé à la gravité. Les muscles antigravitaires sont essentiellement ceux qui permettent l'extension du corps.

Lorsqu'un sujet se trouve debout et que la projection orthogonale de son centre de gravité est confondue avec le centre géométrique du polygone de sustentation, les os de son squelette s'appuient les uns sur les autres, l'activité musculaire antigravitaire requise est alors minimale, l'équilibre est stable.

2.2. Équilibration

Ce deuxième niveau de contrôle postural intervient lorsque nous prenons l'initiative de modifier notre posture.

Cette modification peut alors affecter la position de notre centre de gravité et de sa projection orthogonale dans le polygone de sustentation : c'est notamment le cas lorsque nous inclinons notre tronc dans un ou plusieurs plans de l'espace. La modification de notre posture peut également modifier directement la largeur de notre polygone de sustentation, comme lors de la station unipodale, par exemple.

Notre état d'équilibre s'en trouve alors perturbé et une réorganisation des activités toniques est nécessaire pour rapprocher la projection orthogonale du centre de gravité, du centre géométrique du polygone de sustentation : on parle d'ajustements posturaux. Ainsi, Babinski (1899) explique que l'inclinaison du tronc vers l'avant ou vers l'arrière s'accompagne d'un déplacement du bassin en sens opposé.

2.3. Stabilisation

Ce troisième niveau de contrôle postural désigne l'ensemble des actions entreprises pour résister aux forces extérieures qui tendent à perturber l'état d'équilibre.

De même, ces forces extérieures peuvent modifier notre posture et par conséquent, la position de notre centre de gravité et de sa projection orthogonale dans le polygone, tel que nous pouvons l'observer lors de l'accélération ou du freinage dans le métro ou lorsque nous sommes bousculés. Des forces extérieures peuvent également être à l'origine d'une modification du polygone de sustentation : c'est le cas du fauchage des pieds au judo.

D'après Paoletti, il existe quatre facteurs de stabilité corporelle :

- la taille du polygone de sustentation : plus celle-ci est importante, plus l'individu a de latitude pour maintenir son centre de gravité au sein du polygone de sustentation.
- la forme et l'orientation du polygone : Paoletti illustre son propos en prenant pour exemple l'accélération et le freinage dans le métro : nous avons plus de latitude pour résister à la force déstabilisatrice en plaçant nos pieds tel que le grand axe du polygone (et non le petit axe) soit parallèle à la force déstabilisatrice.

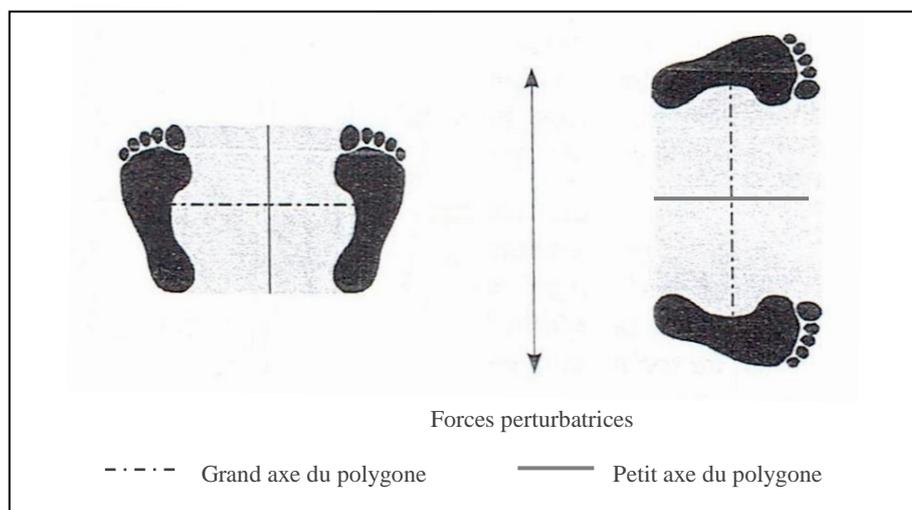


Figure 2. Orientation du polygone de sustentation (d'après Paoletti, 1999)

- la hauteur du centre de gravité : pour un même degré d'inclinaison du corps, plus la hauteur du centre de gravité augmente, plus sa projection orthogonale s'écarte du centre géométrique du polygone. Une stratégie d'équilibration consiste alors à abaisser son centre de gravité.

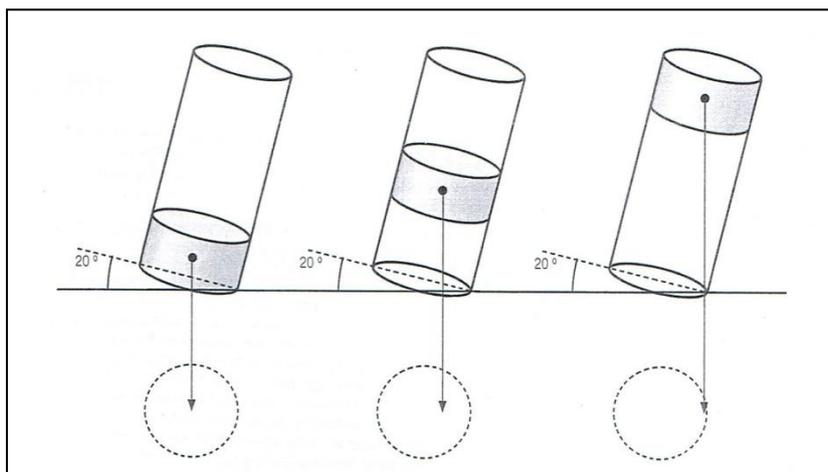


Figure 3. Hauteur du centre de gravité (Paoletti, 1999)

- la masse corporelle : comme nous l'avons vu précédemment, plus le corps est lourd, plus sa force d'inertie est importante et mieux il résiste aux forces déstabilisatrices.

2.4. Préparation posturale à l'action

Ce quatrième niveau de contrôle postural s'ajoute aux précédents lorsque nous entreprenons une action : il s'agit de s'assurer que les parties du corps engagées dans l'action soient dans les meilleures conditions possibles pour agir.

Les membres concernés par l'action doivent alors être correctement orientés. De plus, la notion de coordination ou dissociation fonctionnelle apparaît essentielle : il doit exister une bonne répartition des rôles entre fonctions motrices statiques de soutien antigravitaire et fonctions motrices dynamiques d'action. Aussi, les postures assise et debout favorisent-elles la mobilisation des membres supérieurs qui n'ont alors que leur propre poids à supporter. Toutefois, pour des mouvements d'amplitude limitée (activités manuelles), nous préférons la station assise qui s'avère moins coûteuse : en effet, le soutien des parties du corps qui ne sont pas impliquées dans l'action est assuré par l'extérieur (chaise, par exemple).

Pour finir, Paoletti distingue alors trois critères permettant de définir la notion de **posture adaptée**. Celle-ci doit assurer :

- un soutien du poids du corps efficace avec un effort musculaire antigravitaire minimal
- un état d'équilibre et de stabilité
- la liberté des segments corporels qui réalisent l'action

3. Les mécanismes du contrôle postural

3.1. Mécanismes réflexes, automatiques ou volontaires

D'après Mesure (2004), le contrôle de l'équilibre serait le fruit :

- d'une **organisation périphérique** : le traitement nerveux à un niveau élémentaire permettrait une réponse rapide mais grossière.
- d'une **organisation centrale** : le traitement nerveux à un niveau élevé permettrait une réponse plus précise mais avec un délai plus long.

Ainsi, de nombreux centres corticaux et sous-corticaux interviennent dans le contrôle de l'équilibre, avec un rôle primordial des noyaux vestibulaires et du cervelet.

Il existe d'une part, différents mécanismes survenant de façon réflexe en réponse à des informations sensorielles. Voici deux exemples de réflexes qui surviennent en réponse aux informations vestibulaires et qui sont particulièrement importants dans le contrôle de l'équilibre :

- le **réflexe vestibulo-oculaire** : il permet de maintenir le regard stable sur une cible lors des mouvements de la tête ou du sujet dans son ensemble : ces mouvements sont compensés par la contraction des muscles oculomoteurs qui induisent un mouvement des globes oculaires dans le sens inverse. Nous verrons par la suite l'importance de la stabilité du regard dans le contrôle de l'équilibre.
- le **réflexe vestibulo-spinal** : il permet le maintien de la stabilité du corps lors des mouvements de la tête, afin d'éviter la chute. Ces mouvements sont compensés par une modification du tonus postural.

Néanmoins, comme l'écrit Souchard (2011), « le contrôle de la posture et de l'équilibre n'est plus considéré aujourd'hui comme la simple somme de divers réflexes, mais comme une activité complexe, basée sur l'interaction de processus dynamiques, sensitifs et moteurs. » Nous nous intéresserons surtout aux stratégies d'équilibration prédéterminées génétiquement, s'élaborant au cours de l'ontogénèse et qui s'affinent et s'adaptent avec l'apprentissage. C'est en effet cet ajustement au déséquilibre que nous rechercherons lors de la rééducation psychomotrice.

Dans la plupart des cas, les stratégies d'équilibration interviennent de façon automatisée (Massion, 1997). Elles peuvent parfois faire l'objet d'un contrôle volontaire, notamment dans le cas de situations complexes, c'est-à-dire nouvelles et/ou présentant un risque de déséquilibre et de chute important. Ces situations requièrent alors une attention plus soutenue, sans que pour autant nous ayons conscience des stratégies mises en place. Aussi, Shorer (2012) explique que le contrôle postural actif est difficile : de nombreux paramètres entrent en jeu, ce qui augmente le risque d'erreurs. Lorsque des sujets focalisent leur attention sur le contrôle de leur posture, ils ont alors tendance à compenser de façon excessive des perturbations mineures, ce qui entraîne une augmentation des oscillations posturales. C'est pourquoi nous verrons qu'il semble intéressant de placer les sujets en situation de contrôle automatique, en introduisant un focus attentionnel externe.

3.2. Multisensorialité

Les récepteurs sensoriels intervenant dans le contrôle postural sont de trois types : visuels, vestibulaires, proprioceptifs. Les centres d'intégration reçoivent puis comparent les informations issues des différents systèmes sensoriels, qui sont souvent redondantes. En cas de déficit ou de privation d'un système sensoriel, les autres modalités peuvent venir le suppléer.

Les récepteurs sensoriels nous informent sur l'état du milieu extérieur, la position relative de nos différents segments corporels, l'orientation de notre corps par rapport au milieu extérieur. Ces entrées multisensorielles sont indispensables au contrôle rétroactif de la posture : elles permettent de détecter le déséquilibre, c'est pourquoi Massion (1997) parle de « messages détecteurs d'erreur ».

3.2.1. Récepteurs sensoriels

Récepteurs proprioceptifs

La proprioception englobe la stathésésie permettant la perception du corps à l'arrêt et la kinesthésie permettant la perception du corps en mouvement.

On peut distinguer deux grands types de récepteurs proprioceptifs :

- les **récepteurs superficiels** : il s'agit des récepteurs tactiles. Les récepteurs situés sous la voûte plantaire jouent un rôle primordial dans le contrôle de l'équilibre : ils détectent les

variations de pression au niveau des appuis plantaires et permettent la perception des propriétés du sol.

- les **récepteurs profonds** : ils se trouvent dans les muscles (fuseaux neuromusculaires), les tendons (organes tendineux de Golgi), les articulations (corpuscules de Pacini et de Ruffini). Ces récepteurs donnent des informations concernant la tension et la pression subies par les muscles, les tendons, les articulations. Ils renseignent sur la position et les mouvements des segments corporels. Les récepteurs proprioceptifs de la région cervicale ont un rôle important dans le contrôle de l'équilibre, informant de la position de la tête par rapport au tronc. Ils peuvent compenser un déficit labyrinthique.

Récepteurs vestibulaires

Les récepteurs vestibulaires sont situés dans l'oreille interne ou labyrinthe. Ils détectent les mouvements de la tête ou du sujet dans son ensemble et renseignent sur la position de la tête.

Il existe deux types de récepteurs vestibulaires :

- les **organes otolithiques** (utricule et saccule) : ils sont sensibles aux accélérations linéaires lors des mouvements de translation de la tête.

Les organes otolithiques sont également sensibles à la gravité : ils sont en effet dotés de cellules ciliées, orientées par rapport au vecteur gravitaire.

- les **canaux semi-circulaires** : ils sont sensibles aux accélérations angulaires lors des mouvements de rotation de la tête.

Récepteurs visuels

On distingue deux types de vision :

- la **vision fovéale** a une fonction extéroceptive : elle permet l'identification et la localisation des objets.

- la **vision périphérique** a une fonction proprioceptive : elle permet de détecter les mouvements d'une scène visuelle. Ces mouvements peuvent être dus à un mouvement de l'environnement et/ou à un mouvement de la tête ou du sujet dans son ensemble. La mise en lien des données visuelles avec les données vestibulaires et proprioceptives nous en informe. Aussi, une mauvaise interprétation peut être à l'origine du phénomène devection : le sujet a l'impression d'être en mouvement, alors qu'il s'agit en réalité d'un mouvement de l'environnement.

La stabilité du regard est donc importante, dans la mesure où la vision permet de fixer un point de repère dans l'environnement, offrant une référence stable et permettant de détecter un éventuel déséquilibre.

D'après Isableu (1998), les informations statiques permettent le contrôle de la position du corps dans l'espace, tandis que les informations dynamiques permettent le contrôle de la stabilité posturale.

3.2.2. Référentiels posturaux

L'intégration des informations issues des différentes modalités sensorielles permet la construction de trois types de référentiels posturaux, qui s'élaborent au fil des expériences. Chaque système sensoriel joue un rôle plus ou moins important dans la construction de chacun des référentiels. Ces référentiels posturaux permettent l'orientation spatiale des segments corporels : ils sont indispensables au codage des informations sensorielles et à l'organisation des mouvements (Massion, 1997).

Référentiel égocentrique

Le sujet prend alors son propre corps pour référence : il peut se référer à l'intégralité de son corps, à un ou à plusieurs segments corporels. La stabilisation posturale permet de différencier le corps du milieu extérieur et permet ainsi de se percevoir et de se positionner par rapport au milieu extérieur. La stabilisation de certaines parties du corps permet ensuite d'en orienter d'autres : le nombre de référentiels corporels utilisables augmente au cours du développement neuromoteur et des expériences sensorimotrices.

Le référentiel égocentrique utilise essentiellement les informations issues des récepteurs proprioceptifs profonds et des récepteurs vestibulaires.

Référentiel exocentrique

Les éléments du monde extérieur sont utilisés comme référence. Ainsi, le référentiel exocentrique se construit principalement à partir des informations issues de la vision et du tact.

Référentiel gravitaire

Ce référentiel est basé sur la verticalité. On distingue alors :

- la verticale gravitaire qui est la direction du vecteur gravitaire auquel est soumis le corps

- la verticale subjective qui est l'estimation que fait l'individu de la direction de ce vecteur et de l'orientation de son corps par rapport à celui-ci

L'intégration des informations labyrinthiques (organes otolithiques), proprioceptives et visuelles permet la construction d'une représentation de la verticalité. Certains auteurs émettent également l'hypothèse de l'existence de gravicepteurs situés au niveau de l'abdomen.

Nous allons voir quels référentiels sont préférentiellement utilisés dans le contrôle spécifique de l'équilibre.

3.3. Stratégies d'équilibration

Nous baserons principalement notre étude des stratégies d'équilibration sur les travaux de Christine Assaiante. En effet, ses recherches concernant l'ontogénèse des stratégies d'équilibration, ainsi que des fonctions d'anticipation et d'adaptation posturale semblent particulièrement intéressantes.

Assaiante distingue trois principes fonctionnels qui régissent l'organisation du contrôle postural : le choix d'un référentiel stable, la maîtrise des degrés de liberté articulaire, l'organisation temporelle.

3.3.1. Choix d'un référentiel stable

Assaiante distingue trois principaux référentiels, à partir desquels peut s'organiser le contrôle de l'équilibre :

- le sujet peut prendre pour référentiel, le **support** sur lequel il se tient. Le choix de ce référentiel s'accompagnera alors d'une organisation ascendante (depuis les pieds jusqu'à la tête) du contrôle de l'équilibre. L'utilisation de ce référentiel s'avère néanmoins peu adaptée dans le cas d'un contact intermittent avec le support (locomotion) ou dans le cas d'une perturbation de ce support.

- le sujet peut **stabiliser son bassin sur l'espace**, lui permettant un meilleur contrôle de son centre de gravité. Le choix de ce référentiel est associé à une organisation ascendante (depuis le bassin jusqu'à la tête) et descendante (depuis le bassin jusqu'aux pieds) du contrôle de l'équilibre.

- le sujet peut enfin **stabiliser sa tête sur l'espace**, lui permettant une meilleure utilisation des informations visuelles et vestibulaires, afin de s'orienter par rapport à la

verticale gravitaire. Le choix de ce référentiel est associé à une organisation descendante (depuis la tête jusqu'aux pieds) du contrôle de l'équilibre.

La stabilisation simultanée du bassin et de la tête peut être envisagée dans le cas d'une tâche difficile.

3.3.2. Maîtrise des degrés de liberté articulaire

Après avoir choisi un référentiel stable, le sujet doit ensuite s'attacher à la maîtrise des degrés de liberté articulaire, afin de maintenir ou ramener la projection de son centre de gravité à l'intérieur de son polygone de sustentation. Cette étape renvoie à une conception modulaire de la posture qui serait constituée de segments corporels ou modules superposés pouvant être contrôlés de façon plus ou moins indépendante. Assaiante distingue alors deux niveaux de maîtrise des degrés de liberté articulaire, qui s'appliquent à chaque articulation :

- la **stratégie en bloc** consiste « à bloquer les articulations afin de minimiser le nombre de degrés de liberté à contrôler simultanément au cours du mouvement ».

- la **stratégie articulée** consiste « à contrôler indépendamment un couple de segments anatomiques consécutifs et nécessite la maîtrise des degrés de liberté de l'articulation correspondante. »

Par exemple, lorsqu'un sujet en station debout prend pour référentiel le support sur lequel il se tient, il doit ensuite choisir de bloquer ou de mobiliser l'articulation des chevilles, des genoux, de la hanche pour assurer l'état d'équilibre.

Selon la théorie de Bernstein (1967), le gel des degrés de liberté articulaire permet au sujet débutant de diminuer le nombre de variables à contrôler par la commande motrice. Aussi, dans cette logique de simplification, certains auteurs font également appel à la notion de **synergie motrice**, qui peut se définir par l'activité simultanée de muscles qui initialement fonctionnent indépendamment les uns des autres (Kerlirzin, 2009).

3.3.3. Représentations internes

D'après Assaiante, après s'être construit un répertoire de référentiels et de modes de couplage des articulations, l'enfant doit apprendre à sélectionner la stratégie la plus pertinente, afin d'assurer son état d'équilibre dans une situation donnée.

Cela est possible grâce à des représentations internes des caractéristiques de son corps (schéma corporel) et du monde extérieur. L'interaction de ces représentations permet la

construction d'une représentation de l'action (Jover, 2005). Ces représentations internes se construisent à partir des expériences sensori-motrices de chaque individu. La mémoire sensorimotrice a donc un rôle essentiel. De plus, ces représentations internes évoluent : elles sont réactualisées au fil des expériences et du développement neuromoteur.

Ces représentations internes permettent au sujet de prédire les conséquences d'une action. Il va alors pouvoir choisir la stratégie d'équilibration aux conséquences les plus favorables, compte-tenu des exigences liées à la tâche et à la biomécanique de son corps. Ce choix est généralement non conscient. C'est l'**adaptation posturale**. Ainsi, suite aux travaux de Nashner (1985), Winter (1995) a montré qu'en position debout de repos, nous utilisons préférentiellement une stratégie de cheville pour contrôler des oscillations antéropostérieures et une stratégie de hanche pour contrôler des oscillations médiolatérales. À l'inverse, en position tandem (retrouvée lors des épreuves de talon-pointe), nous préférons utiliser une stratégie de hanche pour contrôler des oscillations antéropostérieures et une stratégie de cheville pour contrôler des oscillations médiolatérales.

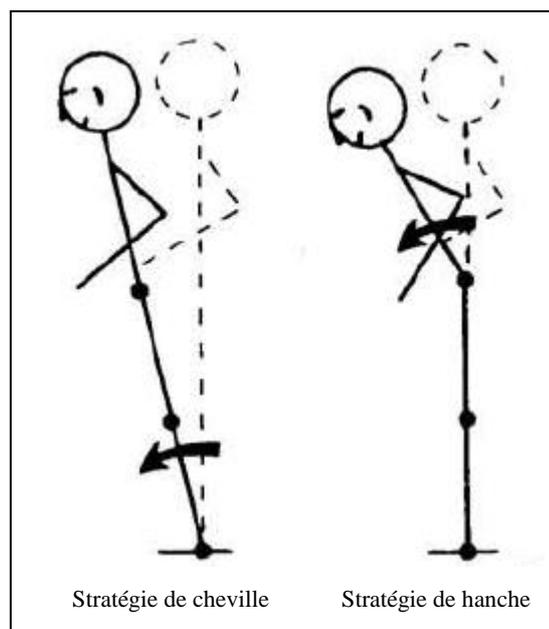


Figure 4. *Stratégies de cheville et de hanche dans le plan sagittal (Nashner, 1985)*

La combinaison de stratégies peut bien évidemment être envisagée en cas de perturbation plus importante de la posture. De plus, nous verrons que le choix du référentiel stable et du mode de couplage articulaire évolue au cours de l'ontogénèse.

Les représentations internes sont également à la base des ajustements posturaux anticipés, que nous allons étudier.

3.3.4. Organisation temporelle

On distingue deux types d'organisations temporelles dans le contrôle de l'équilibre : le contrôle anticipé et le contrôle réactionnel.

Ajustements posturaux anticipés (APA)

Les ajustements posturaux anticipés sont déclenchés avant le début du mouvement automatique ou volontaire. Ils ne surviennent donc pas en réponse à une stimulation sensorielle mais sont bien le fruit d'un contrôle central. On parle de mécanisme proactif (feed-forward). Les ajustements posturaux anticipés permettent la coordination entre posture et mouvement, assurant un double enjeu, que nous illustrerons lors de l'initiation de la marche :

- ils garantissent l'**état d'équilibre** : dans le cas des ajustements posturaux anticipés, le déséquilibre créé par le mouvement est prévu : celui-ci se répète, il a déjà été expérimenté et peut alors être anticipé grâce à une représentation interne du mouvement et de ses conséquences perturbatrices. Les ajustements posturaux anticipés résultent donc d'un apprentissage. Ils permettent de maintenir la projection orthogonale du centre de gravité à l'intérieur du polygone de sustentation lors du mouvement. Lors de l'initiation de la marche, certains ajustements posturaux anticipés permettent ainsi de reporter le poids du corps sur la jambe porteuse, afin de permettre l'équilibre unipodal (Assaiante, 2010).

- ils permettent l'**initiation du mouvement** en créant un déséquilibre : un ajustement postural anticipé consiste par exemple à amener le corps vers l'avant, afin de permettre l'initiation de la marche.

Ajustements posturaux réactionnels

Les ajustements posturaux réactionnels surviennent suite à un déséquilibre imprévu : ils ont pour but de ramener la projection du centre de gravité à l'intérieur du polygone de sustentation. Il s'agit d'un mécanisme rétroactif (feedback), survenant en réponse à une stimulation sensorielle.

Il me semble alors intéressant de distinguer trois types de réactions posturales :

- les **réactions de soutien** qui, par une action combinée des muscles agonistes et antagonistes permettent la rigidification des articulations et le maintien d'une posture (Mesure, 2004).
- les **réactions d'équilibration** qui réorganisent la répartition des activités toniques, afin de ramener la projection orthogonale du centre de gravité à l'intérieur du polygone de sustentation, lors de déséquilibres plus importants.

- les **réactions de pare-chute**, qui induisent une modification des appuis (élargissement du polygone) et permettent d'amortir la chute : ainsi, nous pouvons faire un pas ou poser nos mains dans la direction vers laquelle notre corps chute.

Pour finir, il semble également important de préciser que les **habitudes posturales** et les émotions jouent un rôle important dans le contrôle postural. Les **émotions** ont une influence majeure sur l'état tonique d'un sujet.

4. Aspects développementaux

4.1. Développement neuromoteur et apprentissage

Le développement du contrôle postural est sous-tendu par le développement neuromoteur qui suit les lois céphalo-caudale et proximo-distale. Il est également le fruit d'un apprentissage.

En effet, les muscles doivent acquérir la force nécessaire, leur permettant de résister aux forces perturbatrices de la posture et notamment à la gravité. Les centres nerveux d'intégration doivent également être suffisamment matures pour pouvoir analyser les afférences sensorielles et coordonner des réponses musculaires adaptées. De plus, les contraintes biomécaniques du corps se modifient tout au long de l'enfance : ces modifications doivent alors être incorporées dans les commandes motrices (Assaiante, 2010). L'enfant va progressivement élever son centre de gravité et réduire son polygone de sustentation.

On note par ailleurs d'importantes différences interindividuelles dans la maîtrise de l'équilibre. Celles-ci concernent à la fois la perception du déséquilibre et l'ajustement postural, qui peuvent être plus ou moins précis et précoces. Ces variations interindividuelles découlent principalement de la pratique différente d'expériences sensori-motrices au cours du développement. Les habiletés de perception du déséquilibre et d'ajustement postural résultent en effet d'un apprentissage : elles se perfectionnent au fil des activités motrices pratiquées (Paoletti, 1999). Ainsi, les sportifs et notamment les pratiquants de sports d'équilibre (judo,

gymnastique, escalade, danse) sont-ils quantitativement plus expérimentés. Ils s'entraînent également à la maîtrise de leur équilibre dans des conditions plus difficiles, c'est pourquoi ils réalisent de meilleures performances posturales (Isableu, 1998). Ces données justifient également pleinement l'intérêt d'une rééducation de l'équilibre en psychomotricité.

4.2. Ontogénèse des stratégies d'équilibration

À partir des trois principes fonctionnels décrits précédemment, Amblard et Assaiante (1995) proposent un modèle ontogénétique de la construction des stratégies d'équilibration de la naissance jusqu'à l'âge adulte.

Ces auteurs mettent en évidence l'apparition précoce de stratégies d'équilibration au cours du développement. Au fil du temps, des stratégies plus élaborées vont apparaître : on passe d'un **fonctionnement en bloc et égocentré** à un **fonctionnement articulé et exocentré**. Ainsi, la maîtrise progressive des degrés de liberté articulaire du cou, va permettre la stabilisation de la tête sur l'espace. Nashner (1985) distingue deux stratégies de stabilisation de la tête :

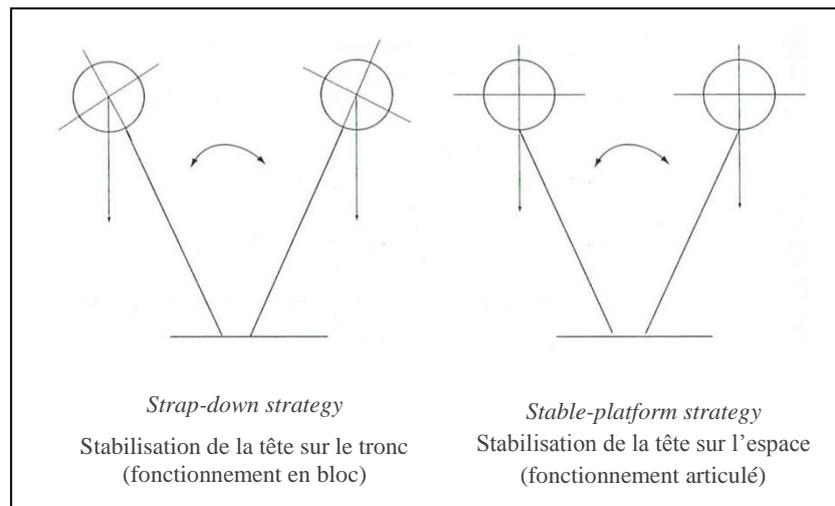


Figure 5. Contrôle de l'ensemble tête-tronc (d'après Mesure, 2004)

Ces stratégies d'équilibration élaborées seront utilisées de plus en plus fréquemment et vont continuer à s'affiner au fil du développement et des expériences sensori-motrices.

Amblard et Assaiante distinguent ainsi quatre périodes déterminantes au cours de l'ontogénèse.

De la naissance à l'acquisition de la station debout

Suivant la loi céphalo-caudale, le contrôle de la tête constitue la première étape dans le développement du contrôle postural. L'acquisition de la station assise nécessite ensuite le contrôle de la tête et du tronc. Ces auteurs ont mis en évidence des capacités de stabilisation de la tête sur l'espace, permettant le développement de la préhension. Ils émettent l'hypothèse d'une organisation descendante à partir de la tête, associée à un fonctionnement articulé de l'ensemble tête-tronc, lors de la station assise.

De l'acquisition de la station debout à l'âge de 6 ans

L'acquisition de la station debout nécessite désormais le contrôle de l'ensemble du corps. Les auteurs observent un fonctionnement en bloc : la tête est stabilisée sur le tronc. En condition d'équilibre statique avec perturbation du support, ils proposent une organisation ascendante à partir des pieds. Toutefois, en condition d'équilibre locomoteur, ils observent une stabilisation du bassin sur l'espace, dès la première semaine de marche autonome. Elle est associée à une organisation ascendante du bassin jusqu'à la tête et descendante du bassin jusqu'aux pieds. Le polygone de sustentation atteint sa taille minimale à l'âge de 3 ans. La stabilisation de la tête sur l'espace est parfois utilisée entre 3 et 6 ans lors de la marche sur un sol plat et dégagé uniquement. La stabilisation du bassin, associée à un fonctionnement en bloc de l'ensemble tête-tronc atteint son apogée à l'âge de 6 ans.

Phase de transition entre 6 et 7 ans

La stabilisation de la tête sur l'espace est beaucoup plus utilisée, y compris lors de situations d'équilibre locomoteur difficile. Elle permet une organisation descendante, associée à une stratégie articulée. Toutefois, les enfants ne parviennent pas encore à sélectionner l'axe de rotation de la tête permettant la meilleure stabilisation sur l'espace en fonction de l'axe d'oscillation posturale : par exemple, les oscillations médiolatérales s'effectuant autour de l'axe sagittal, une rotation de la tête en sens inverse selon ce même axe permettra alors la meilleure stabilisation de la tête sur l'espace.

Caractéristiques de l'adulte

La stabilisation de la tête sur l'espace est presque systématiquement utilisée avec un fonctionnement sélectif permettant la meilleure stabilisation de la tête sur l'espace en fonction de l'axe d'oscillation posturale. On observe néanmoins le retour à un fonctionnement en bloc en l'absence de vision.

4.3. Développement des fonctions d'anticipation et d'adaptation posturale

Le développement des fonctions d'anticipation et d'adaptation posturale est caractérisé par une apparition précoce, associée à une maturation tardive. En effet, comme nous avons pu le voir, ces fonctions posturales sont permises grâce à la construction de représentations internes de l'action qui s'élaborent lentement au cours du développement. Leur construction est sous-tendue par la maturation des systèmes perceptifs et des centres nerveux. De plus, elle doit intégrer les modifications musculo-squelettiques qui seraient trop importantes au cours de l'enfance pour permettre la construction de représentations sensori-motrices aussi efficaces que celles de l'adulte.

Le développement de la fonction d'anticipation désigne le passage d'un contrôle rétroactif à un contrôle proactif. À partir de 2-3 ans, les enfants seraient capables d'utiliser un contrôle proactif pour maintenir l'état d'équilibre face à une perturbation prévisible : ils « présentent très tôt après l'acquisition de nouvelles habiletés motrices, les ajustements posturaux anticipés (APA) qui y sont associés » (Assaiante, 2010). Toutefois, ces APA sont encore immatures et continuent de s'affiner au-delà de l'adolescence et jusqu'à l'âge adulte. Ce perfectionnement concerne plus particulièrement deux domaines :

- le **choix des effecteurs** : nous retrouvons alors l'apparition d'un fonctionnement articulé : Assaiante observe notamment que les jeunes marcheurs inclinent leur tronc de façon importante vers la jambe porteuse lors de l'initiation de la marche, tandis que les enfants de 4-5 ans commencent à présenter un fonctionnement plus articulé : ils inclinent leur bassin vers la jambe porteuse tout en gardant leur tronc droit, à la manière de l'adulte.

De plus, on observe un affinement des patrons musculaires. Cela a notamment pu être mis en évidence lors d'une tâche de délestage bimanuel (tâche du garçon de café) : on attache au poignet de l'enfant un bracelet auquel est suspendu un poids. L'enfant doit décharger son avant-bras en soulevant le poids avec sa main controlatérale. Cette condition de délestage volontaire est comparée à une condition contrôle de délestage imposé, dans laquelle le poids est décroché de façon inattendue pour l'enfant. Le contrôle anticipé se traduit par une réduction significative de la rotation du coude lorsque l'enfant déteste volontairement son avant-bras par comparaison avec la condition de délestage imposé. On constate alors une diminution importante du patron de co-contraction au profit d'une inhibition sélective des muscles fléchisseurs du coude entre l'âge de 4 ans et l'âge adulte.

- le **réglage temporel** : lors de cette même tâche de délestage bimanuel, le réglage temporel de l'inhibition des fléchisseurs du coude est encore immature à 7-8 ans, ne présentant pas le caractère précoce de l'adulte.

Par ailleurs, l'efficiencia tardive des représentations internes de l'action est également marquée par une réactualisation moins efficace en fonction des contraintes de l'environnement. Il en résulte alors une maturation tardive de la capacité d'adaptation posturale. C'est ce qu'Assaiante a mis en évidence lors d'une étude portant sur la modification du support sur lequel sont effectuées les tâches Assis-Debout (AD) et Debout-Assis (DA) : les adultes intègrent immédiatement les nouvelles contraintes du support lors de la planification de leur action tandis que « chez l'enfant, les adaptations, bien que présentes, sont encore incomplètes. »

4.4. Dépendance au champ visuel

L'ensemble des auteurs s'accorde pour dire que les enfants sont plus dépendants au champ visuel que les adultes. Certains décrivent alors une diminution progressive de la dépendance au champ visuel au cours du développement. D'autres évoquent une diminution plus discontinue :

- la vision serait prédominante jusqu'à 6 ans mais les enfants ne seraient pas en capacité de prendre des repères stables dans l'environnement, comme nous venons de le voir : nous observons classiquement qu'ils regardent leurs pieds.
- il existerait une repondération sensorielle au service du changement de stratégies vers 7 ans : les enfants négligeraient les informations visuelles au profit des informations vestibulaires (Assaiante, 2010).
- le contrôle visuel réaugmenterait ensuite dès 8-9 ans, la prise de repères stables dans l'environnement serait désormais possible.
- les changements morphologiques rapides et massifs observés au cours de l'adolescence entraîneraient une négligence transitoire des informations proprioceptives : le contrôle visuel deviendrait à nouveau prépondérant (Assaiante, 2010).
- à l'âge adulte, la vision joue un rôle plus ou moins important en fonction du style perceptif des individus.

On distingue en effet les personnes dépendantes du champ visuel (DC) qui privilégient les informations visuelles, des personnes indépendantes du champ visuel (IC) qui privilégient les informations proprioceptives et vestibulaires. D'après Isableu (1998), cette différence de style perceptif va alors en impacter les performances posturales des sujets.

Les sujets IC se référant aux informations proprioceptives et vestibulaires, réalisent de meilleures performances posturales en l'absence de vision que les sujets DC. Les sujets IC sont par ailleurs capables d'utiliser les informations visuelles, ce qui leur procure une source d'informations supplémentaire lorsqu'elles sont disponibles. Leur performance ne pourra alors qu'en être augmentée. Les sujets indépendants du champ sont même capables d'une utilisation moins coûteuse des informations visuelles : ils peuvent améliorer leur stabilité posturale en se basant uniquement sur les informations visuelles statiques.

À l'inverse, les sujets dépendants du champ ont besoin d'informations visuelles statiques et dynamiques pour pouvoir contrôler leur stabilité posturale. De plus, les sujets DC ne se réfèrent pas aux informations proprioceptives et vestibulaires. Les sujets DC disposent donc de moins d'informations que les sujets IC pour contrôler leur stabilité posturale et auront notamment moins d'informations à leur disposition en cas d'augmentation de la contrainte d'équilibre.

Aussi, « les sujets IC sont, en moyenne plus stables que les sujets DC » (Isableu, 1998). Il semble important de travailler l'intégration multimodale avec les sujets DC.

4.5. Réflexion sur les stratégies d'équilibration en appui unipodal

La maîtrise de l'équilibre unipodal apparaît essentielle, notamment dans la réalisation d'activités de locomotion nécessitant un contrôle moteur : ces activités entraînent en effet un allongement du temps d'appui unipodal. Il semble alors important de pouvoir maintenir un état d'équilibre, en appui sur sa jambe préférée comme sur sa jambe non préférée.

Équilibration en appui unipodal

Comme le décrit Assaiante (2010), il existe d'une part des ajustements posturaux anticipés permettant de reporter le poids du corps sur sa jambe d'appui.

Nous pouvons ensuite mettre en place différentes stratégies rétroactives, afin de contrôler les oscillations du tronc, principalement. Une stratégie consisterait à utiliser sa jambe d'appui pour déplacer son centre de pression (stratégie de cheville) ou son pied d'appui en cas de perturbation plus importante. Une deuxième stratégie consisterait à déplacer sa

jambe libre pour compenser les mouvements du tronc et ainsi maintenir la projection orthogonale de son centre de gravité à l'intérieur du polygone de sustentation. Aussi, une inclinaison du tronc vers la droite est-elle accompagnée d'une élévation de la jambe libre vers la gauche. Il semble toutefois important de pouvoir contrôler son équilibre avec sa jambe d'appui, lorsque sa jambe libre est impliquée dans d'autres activités : c'est notamment le cas lorsqu'il s'agit de viser au foot ou de placer son pied libre contre son pied d'appui lors d'une marche talon-pointe, par exemple.

Chez les enfants

En appui unipodal, nous observons souvent des stratégies d'équilibration immatures chez les enfants. Il leur est difficile de reporter convenablement le poids de leur corps sur leur jambe d'appui. En contrôle rétroactif, les enfants ne semblent pas toujours parvenir à contrôler leur jambe libre : nous pouvons alors observer qu'ils essaient de la bloquer contre leur jambe d'appui ou l'amènent vers l'avant, offrant notamment la possibilité d'un contrôle visuel. Ils peuvent également essayer de s'en servir pour compenser les mouvements de leur tronc mais cette coordination s'avère souvent difficile.

Après avoir défini la notion de contrôle postural et décrit les mécanismes qui le soutiennent dans le développement normal, nous allons étudier ses particularités dans le cadre de deux troubles psychomoteurs, que sont le Trouble d'Acquisition de la Coordination (TAC) et le Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité (TDA/H). Les critères diagnostique de ces troubles sont présentés en annexe (annexe 1). Nous verrons également que l'anxiété occupe une place importante.

II. Contrôle postural et troubles psychomoteurs

1. Contrôle postural et TAC

1.1. Performances posturales chez les sujets TAC

Des difficultés de contrôle postural sont très fréquemment retrouvées chez les sujets présentant un Trouble d'Acquisition de la Coordination. Différentes études montrent que ces enfants sont d'autant plus en difficultés lorsque le **niveau de contraintes** augmente.

C'est notamment le cas lorsque la largeur du **polygone de sustentation** est diminuée : Geuze (2003) n'observe pas de différence entre les enfants TAC et les enfants contrôle en station bipodale. Toutefois, il constate de plus importants déplacements du centre de pression chez les sujets TAC que chez les sujets contrôle en condition d'équilibre unipodal. Cela témoigne d'un moins bon contrôle postural chez les enfants TAC qui seront alors moins nombreux à maintenir l'équilibre unipodal pendant 20 secondes.

Les sujets présentant un Trouble d'Acquisition de la Coordination sont également plus en difficultés lorsqu'une **contrainte dynamique** apparaît. Ainsi, Przysucha (2008) demande à des enfants d'osciller volontairement selon les axes antéropostérieur et médiolatéral en station bipodale. Il observe alors un déplacement du centre de pression plus court et moins concordant avec l'axe d'oscillation demandé chez les sujets TAC. De plus, ces derniers oscillent plus rapidement. Ils semblent ainsi en difficultés pour contrôler leurs oscillations.

Par ailleurs, certains auteurs notent de moins bonnes performances posturales chez les enfants TAC que chez les enfants contrôle, lorsque la qualité ou la quantité d'**informations sensorielles** disponibles est diminuée.

Grove (2007) utilise le *Sensory Organization Test* qui présente l'intérêt de comparer la réponse posturale de sujets placés en station bipodale dans six conditions sensorielles différentes (yeux ouverts ou non, informations visuelles fixes ou oscillantes, plateforme fixe ou oscillante). Il ne retrouve pas de différence entre les sujets TAC et les sujets contrôle, lorsqu'une seule source d'informations sensorielles est perturbée ou supprimée. Néanmoins,

les sujets TAC seront en difficultés en cas de suppression des informations visuelles et de perturbation simultanée des informations proprioceptives : ils ne parviendront pas à se baser sur leurs informations vestibulaires, ce qui entraîne d'importantes oscillations posturales voire des chutes.

En condition dynamique, Deconinck (2006) étudie l'effet de la vision sur la marche d'enfants TAC et d'enfants contrôle. Lorsque les sujets ont accès aux informations visuelles, il constate une phase bipodale légèrement allongée chez les sujets TAC. Lorsqu'ils sont placés dans le noir (avec LED à hauteur des yeux placée en fin de parcours), Deconinck observe un allongement de la phase bipodale et une diminution de la longueur des pas chez les enfants TAC, d'où une diminution de la vitesse de marche. Il note également une augmentation des oscillations médiolatérales du centre de masse. Ces changements ne sont pas retrouvés chez les sujets contrôle.

En station debout, Laufer (2008) observe une augmentation des oscillations posturales significativement plus importante chez les enfants TAC que chez les sujets contrôle lorsqu'ils sont placés en condition de **double tâche**. Il semblerait que les sujets TAC priorisent la tâche cognitive à la tâche posturale.

De plus, les sujets présentant un Trouble d'Acquisition de la Coordination seraient en difficultés lors de **situations nouvelles**, exigeant la mise en place de nouvelles stratégies d'équilibration. Geuze (2003) utilise une tâche lors de laquelle les enfants doivent maintenir l'équilibre bipodal malgré la survenue imprévue d'une perturbation (une balle vient les pousser dans le dos). Aussi, lors de leur premier essai, les sujets TAC auront besoin de plus de temps pour retrouver leur état d'équilibre suite à la survenue de la perturbation. Ils seront ensuite capables d'un réel apprentissage, puisqu'ils mettront autant de temps que les sujets contrôle pour corriger le déséquilibre.

1.2. Hypothèses explicatives

De nombreux auteurs émettent l'hypothèse d'un dysfonctionnement au niveau du système d'**intégration multisensorielle**, afin d'expliquer les difficultés de contrôle postural observées chez les enfants TAC. Certains évoquent une lenteur des processus sensoriels.

Przysucha (2008) observe que les sujets TAC passent moins de temps en contrôle rétroactif que les sujets contrôle. Le contrôle rétroactif intervenant en réponse aux feedbacks sensoriels, il suggère alors une moins bonne intégration des informations proprioceptives.

D'autres auteurs évoquent une intégration sensorielle fonctionnelle mais suggèrent un problème de traitement intermodal. Ainsi, cette habileté mettrait longtemps à maturer et ne serait fonctionnelle qu'à partir de l'âge de 10 ans. Toutefois, les sujets TAC n'en seraient pas encore capables à cet âge. Une forme avancée de traitement intermodal consiste à adapter la distribution de son attention sensorielle en fonction des conditions sensorielles dans lesquelles se trouve le sujet. Ceci serait particulièrement difficile pour les sujets TAC. Bair (2012) utilise un protocole lors duquel les sujets se trouvent debout, face à des stimuli visuels. Ils touchent un support avec le bout de leurs doigts. Les stimuli visuels et le support présentent des oscillations médiolatérales plus ou moins importantes. Bair note alors d'importantes difficultés des sujets TAC pour augmenter ou diminuer leur attention visuelle de façon adaptée, en fonction de la fiabilité des informations visuelles et tactiles. Toutefois, il ne retrouve pas de difficultés de modulation de leur attention tactile. En condition dynamique, Deconinck (2006) émet l'hypothèse de difficultés de suppléance du flux optique par les systèmes proprioceptifs et vestibulaires, lorsqu'il est demandé à des enfants TAC de marcher dans le noir. Enfin, Grove (2007) note d'importantes différences interindividuelles au *Sensory Organization Test* et observe que 90 % des sujets TAC présentent des difficultés de modulation de leur attention sensorielle avec au moins un des trois systèmes sensoriels.

Une autre piste qui expliquerait les difficultés de contrôle postural observées chez les sujets TAC concerne un **déficit de la réponse motrice**.

En effet, les enfants TAC présentent des patrons d'activation musculaire moins adaptés que les enfants contrôle : Geuze (2003) constate notamment des phénomènes de co-contraction au niveau des muscles de la jambe et de la cuisse lors de la station unipodale.

Un déficit des paramètres temporels est également retrouvé chez les enfants présentant un Trouble d'Acquisition de la Coordination : lors d'une tâche de pointage rapide qui nécessite l'élévation d'un bras en station debout, Johnston (2002) note l'absence d'activité anticipée de certains muscles du tronc assurant le contrôle postural, chez les sujets TAC. Geuze (2003) émet l'hypothèse d'un délai allongé entre l'activation musculaire et le recrutement de la force.

Étant donné que certains éléments observés chez les enfants TAC sont semblables à ceux que l'on observe chez des enfants plus jeunes, Geuze (2003) suggère que les sujets TAC

n'auraient pas réussi à affiner le contrôle des aspects musculaires et temporels au cours de leur développement et de leurs expériences sensori-motrices. De plus, ils n'auraient pas automatisé le contrôle de leur posture, ce qui pourrait notamment expliquer la diminution de leurs performances posturales en condition de double tâche.

Enfin, les difficultés de contrôle postural observées chez les enfants TAC pourraient être sous-tendues par des **anomalies neuroanatomiques et neurobiologiques** : l'hypothèse la plus répandue concerne un dysfonctionnement cérébelleux.

2. Contrôle postural et TDA/H

2.1. Performances posturales chez les sujets TDA/H

De nombreux auteurs ont également fait le constat de difficultés de contrôle postural chez les sujets présentant un Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité. Tseng (2004) note que les enfants TDA/H obtiennent de moins bons scores que les enfants contrôle aux items d'équilibre du Lincoln-Oseretsky.

En **condition statique**, Raberger (2003) demande à des enfants dyslexiques et/ou TDA/H de maintenir un état d'équilibre pendant 30 secondes sur une poutre en station bipodale puis unipodale. Il observe que seuls les enfants TDA/H ou dyslexiques et TDA/H présentent un contrôle postural de moins bonne qualité, avec de plus importants mouvements du tronc et des bras, ainsi que de la jambe libre en condition unipodale. Shorer (2012) utilise une tâche lors de laquelle des sujets TDA/H et des sujets contrôle doivent résister aux perturbations créées par une plateforme de force sur laquelle ils se trouvent : il note alors de plus importants déplacements médio-latéraux du centre de pression chez les sujets TDA/H.

En **condition dynamique**, Leitner (2007) analyse la démarche d'enfants TDA/H et constate une plus importante variabilité temporelle des pas par rapport aux sujets contrôle. Cela met en évidence une démarche moins automatisée et augmente le risque de chute. Buderath (2009) note également de moins bons scores des sujets TDA/H lorsqu'il s'agit de marcher en arrière sur des poutres de plus en plus étroites au KTK, test de développement moteur allemand.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, plusieurs études ont mis en évidence un contrôle postural de meilleure qualité chez les sujets TDA/H, lorsqu'ils sont placés en **condition de double tâche**. En effet, Jacobi-Polishook (2009) et Shorer (2012) observent alors une diminution des oscillations posturales. Leitner (2007) constate également une diminution de la variabilité temporelle des pas. Les auteurs émettent l'hypothèse d'un niveau de vigilance augmenté en double tâche. Par ailleurs, ils expliquent que la double tâche oblige à un contrôle postural plus automatique, qui ne prend alors en compte que les éléments pertinents. Les auteurs émettent toutefois l'hypothèse qu'une tâche cognitive difficile pourrait entraîner une augmentation de l'instabilité posturale. Huxhold (2006) décrit ainsi un modèle en « U » de l'instabilité posturale, fonction du niveau de complexité de la tâche cognitive. Il convient également de savoir si le sujet priorise la tâche cognitive ou la tâche posturale.

Enfin, Shum (2009) étudie la réponse posturale d'enfants présentant un Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité au *Sensory Organization Test*. Il n'observe pas de différence avec les sujets contrôle, lorsque les sujets TDA/H disposent de trois sources d'**informations sensorielles**. Néanmoins, les enfants TDA/H seront en difficultés lorsque les informations visuelles et/ou proprioceptives sont perturbées ou supprimées.

2.2. Hypothèses explicatives

Pour commencer, les **troubles neuropsychologiques** observés dans le TDA/H pourraient avoir des répercussions sur les capacités de contrôle postural de ces sujets. Ainsi, Kaiser (2015) insiste sur l'importance des troubles attentionnels. Barkley (1997) suggère que les troubles du contrôle exécutif entraînent un défaut de préparation et d'adaptation motrice chez les sujets TDA/H. Tseng (2004) souligne également les difficultés liées à l'hyperactivité. Par ailleurs, il semble important de prendre en compte les déficits temporels rencontrés dans le TDA/H : Jucaite (2003) note un défaut d'adaptation temporelle en fonction du poids de l'objet à soulever. Ce dernier entraînera pourtant une perturbation posturale plus ou moins importante et nécessitera alors un déplacement plus ou moins anticipé du centre de pression. Toutefois, Jucaite observe une importante variabilité temporelle chez les sujets TDA/H, de même que Leitner (2007). Harvey (2007) suggère également que les enfants TDA/H bénéficieraient de moins d'expériences et instructions que leurs pairs, du fait de leurs difficultés comportementales.

Par ailleurs, les difficultés de contrôle postural observées chez les sujets TDA/H pourraient être liées à une **comorbidité avec un trouble moteur** et non aux troubles neuropsychologiques observés dans le TDA/H. Ainsi, Buderath (2009) constate des difficultés de contrôle postural mineures chez les sujets présentant uniquement un Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité. En revanche, il observe de plus importantes difficultés, lorsque le TDA/H est associé à un TAC. Aussi, nous savons à quel point la comorbidité TAC-TDA/H est fréquente, puisque 30 à 50 % des enfants TDA/H présenteraient également un TAC.

Shum (2009) émet l'hypothèse de **difficultés d'intégration multisensorielle** chez les sujets TDA/H : il observe un défaut de suppléance par les systèmes proprioceptif, vestibulaire ou visuel au *Sensory Organization Test*. Les sujets TDA/H seraient d'autant plus en difficultés lorsqu'il s'agit de se baser sur les informations visuelles.

Aussi, des **anomalies neuroanatomiques et neurobiologiques** pourraient être à l'origine d'une lenteur des processus centraux et de difficultés d'intégration multisensorielle. Les études en neuroimagerie ont notamment mis en évidence l'atrophie de certaines régions cérébelleuses impliquées dans le contrôle postural, chez les sujets TDA/H (Buderath, 2009). Un défaut de sécrétion en dopamine est également retrouvé (Shorer, 2012).

Il nous faut toutefois préciser qu'il existe à ce jour peu d'études fiables concernant les capacités de contrôle postural des sujets TDA/H. Celles-ci impliquent en effet le contrôle de nombreuses variables, dont la médication : le méthylphénidate permettrait d'augmenter les performances posturales des sujets TDA/H, notamment en condition d'équilibre dynamique (Kaiser, 2015) ou de double tâche (Jacobi-Polishook, 2009 ; Shorer, 2012).

3. Place de l'anxiété

3.1. Anxiété et contrôle postural

Anxiété de performance

L'anxiété de performance est une manifestation que l'on retrouve fréquemment et qui peut s'avérer particulièrement gênante dans la pratique psychomotrice.

La survenue de l'anxiété résulte de deux composantes :

❖ **une composante cognitive**

Deux perceptions subjectives sont à l'origine d'une augmentation de l'anxiété :

- l'incertitude du résultat : elle est évaluée à partir de la perception qu'a le sujet de l'exigence de la tâche ainsi que de ses ressources. Ces perceptions se construisent au fil des expériences. On distingue alors trois niveaux d'incertitude : « le défi », « la menace » se manifeste ensuite par d'importantes inquiétudes puis « l'atteinte » s'accompagne d'un sentiment d'impuissance. Aussi, les sujets présentant une faible estime d'eux-mêmes évaluent le résultat à un niveau d'incertitude plus élevé. À l'inverse, le sentiment d'efficacité personnelle diminue l'anxiété.
- l'importance du résultat : elle dépend des attentes de l'individu et de son entourage, ainsi que de ses représentations concernant les conséquences de l'échec ou de la réussite.

❖ **une composante physiologique**

L'anxiété résulte également d'une activation neurophysiologique, qui n'est pas en lien avec les attentes du sujet quant à ses performances.

Effets sur la performance posturale

Si l'anxiété s'avère particulièrement bénéfique lors d'activités globales sollicitant rapidité, force et endurance, elle s'avère beaucoup plus néfaste à la réalisation d'activités complexes, nécessitant attention et coordination fine.

La composante cognitive de l'anxiété a un effet sur traitement de l'information. Elle modifie la distribution de l'attention, qui est alors focalisée sur des stimuli internes non pertinents pour la tâche à accomplir. L'anxiété augmente également l'impulsivité, afin de mettre fin à la charge émotionnelle négative le plus rapidement possible. Elle peut enfin entraîner l'évitement, lorsque le sujet ne se sent pas capable de réaliser l'activité.

La composante physiologique de l'anxiété a un effet sur les effecteurs : elle modifie la respiration et le tonus, entraîne des incoordinations et de l'agitation.

Il en résulte ainsi des stratégies de contrôle postural moins efficaces. Carpenter (2004) observe notamment un retour à des stratégies en bloc. De moins bonnes performances posturales peuvent alors conduire à des phénomènes d'évitement, qui entraîneraient en retour une diminution des capacités de contrôle postural du fait d'expériences réduites.

3.2. Anxiété et troubles psychomoteurs

Une association entre troubles psychomoteurs et troubles anxieux est fréquemment retrouvée. Leurs relations sont souvent complexes. L'anxiété peut être comorbide ou réactionnelle à un trouble psychomoteur. Elle peut alors diminuer ou augmenter les difficultés psychomotrices, c'est pourquoi il semble important de la prendre en compte.

Anxiété et TDA/H

Tandis que la prévalence des troubles anxieux est estimée à 2% dans la population infanto-juvénile générale, 18 à 33 % des enfants et adolescents TDA/H présentent un trouble anxieux associé. Un Trouble Anxieux Généralisé est retrouvé dans 15 à 25 % des cas. Certaines manifestations de l'anxiété et du TDA/H sont semblables (trouble de l'attention, impulsivité, agitation), ce qui complique alors le diagnostic (Acquaviva, 2014).

Toutefois, l'anxiété peut, dans une certaine mesure, permettre d'atténuer les symptômes du TDA/H. Yerkes et Dodson (1908) proposent également un modèle en cloche de l'efficacité cognitive, fonction du niveau de stress. Aussi, l'anxiété permettrait tout d'abord de diminuer l'impulsivité et d'augmenter l'efficacité cognitive (activation) jusqu'à un niveau optimal de performance. Au-delà, elle entraînerait une augmentation de l'impulsivité et une détérioration de l'efficacité cognitive.

Anxiété et TAC

D'après Schoemaker (1994), 22 % des enfants TAC présenteraient également une anxiété, état ou trait. Les enfants présentant un Trouble d'Acquisition de la Coordination développent souvent une anxiété réactionnelle à leurs difficultés motrices. Il est alors important de veiller à ce que cela n'entraîne pas un cercle vicieux qui les amènerait à moins expérimenter et augmenterait en retour leurs difficultés.

Aussi, les éléments théoriques que nous venons d'exposer vont-t-ils désormais nous permettre de mieux appréhender les compétences et difficultés de contrôle postural de Jérémy.

PARTIE PRATIQUE

2. Domaine moteur

2.1. Motricité globale

Les éducateurs remarquent que Jérémy tombe et se cogne souvent.

Ses compétences d'équilibre statique et dynamique sont très précaires : nous précisons ce propos dans la partie suivante. Il semble toutefois plus en difficultés lors d'épreuves d'équilibre type contrôle.

Jérémy présente d'importantes difficultés de coordination entre membres supérieurs et membres inférieures, mises en évidence lors des épreuves du pantin et de l'animal préhistorique au Charlop-Atwell. L'ajustement temporel est également difficile, comme nous pouvons l'observer lors du saut à la corde.

Jérémy obtient en revanche un résultat supérieur au 15^{ème} percentile au subtest de maîtrise de balles du M-ABC, ce qui ne met pas en évidence un déficit. En séance, nous remarquons que Jérémy a du mal à dribbler avec un ballon. Il se montre plutôt performant lors d'un jeu de visé type basket mais semble plus en difficultés lors d'un jeu de fléchettes. Jérémy peut être indécis dans l'utilisation d'une main plutôt que de l'autre dans la réalisation de coordinations oculo-manuelles.

2.2. Motricité fine

Jérémy obtient un score qui le situe entre le 5^{ème} et le 15^{ème} percentile au subtest de dextérité manuelle du M-ABC, ce qui est en faveur d'une suspicion de déficit. Ce résultat est expliqué par des compétences de précision visuomotrice déficitaires pour réaliser le tracé de la fleur.

En observant les cahiers d'école de Jérémy, nous pouvons dire que l'écriture cursive se met en place. En effet, même si nous notons encore de nombreuses angulations, la forme des lettres est acquise et les lettres sont correctement reliées entre elles. Jérémy peut désormais écrire dans un interligne de 4 mm. Nous notons que les proportions entre lettres tronc et lettres non tronc sont complètement respectées lorsque Jérémy dispose du repère de l'interligne mais elles ne le sont plus lorsqu'il lui est demandé d'écrire sur une ligne simple.

Dans le coloriage, l'enseignante explique que Jérémy se laisse rapidement déborder, ne contrôlant plus son geste.

Jérémy utilise préférentiellement sa main droite pour placer les chevilles et enfiler le lacet. Il utilise en revanche sa main gauche pour le graphisme.

Par ailleurs, nous observons d'importantes syncinésies toniques et d'imitation au niveau de la sphère orofaciale et des membres supérieurs, lors d'activités de motricité fine ou globale.

Hypothèse diagnostique : Jérémy obtient des scores globaux qui le situe à - 5,63 DS au Charlop-Atwell et en dessous du 5^{ème} percentile au M-ABC. Ainsi, ces résultats, associés aux observations cliniques réalisées par les différents professionnels, sont en faveur d'un Trouble d'Acquisition de la Coordination. Les difficultés de Jérémy semblent d'autant plus prégnantes dans les activités nécessitant un contrôle moteur.

3. Domaine cognitif

Jérémy obtient un Quotient Intellectuel Total de 114 au WISC IV, ce qui le situe légèrement au-dessus de la norme. La psychologue note de très bonnes capacités de raisonnement et d'abstraction.

3.1. Fonctions attentionnelles

Attention sélective

À l'item des chats de l'attention visuelle de la NEPSY 1, Jérémy présente un rapport vitesse-précision tout-à-fait adapté, ce qui lui vaut de bons résultats.

Il se montrera toutefois particulièrement rapide et imprécis à l'item des visages : il donne autant de bonnes que de mauvaises réponses sans avoir pris le temps d'observer les modèles et commet beaucoup d'erreurs d'omissions (- 3,28 DS), souhaitant en finir plus rapidement. Le niveau de difficulté étant plus important, il semblerait d'une part qu'il n'ait pas voulu faire l'effort d'être plus attentif, par manque d'intérêt pour l'exercice. Mais on peut aussi s'interroger sur une stratégie, lui permettant d'éviter de réelles difficultés attentionnelles. De même, l'enseignante remarque qu'il est souvent dans le refus à l'approche d'une tâche qui ne l'intéresse pas ou semble trop importante en quantité ou en difficulté.

L'enseignante constate également des erreurs d'omission et de substitution lorsque Jérémy veut se dépêcher de montrer qu'il sait faire. De plus, Jérémy semble souvent ne pas écouter lorsqu'on lui parle personnellement, regarde peu les autres en attendant son tour et l'ensemble des professionnels s'accorde pour dire qu'il est facilement distractible. Nous mettrons ces observations en lien avec une aversion du délai et un manque d'inhibition.

Par ailleurs, l'enseignante note de bonnes capacités attentionnelles chez Jérémy, lorsque celui-ci perçoit l'intérêt d'une activité, se sent capable et se donne le temps de la réaliser. Aussi, les troubles du comportement et l'anxiété de Jérémy rendent ainsi difficile l'évaluation de ses réelles compétences d'attention sélective.

Attention soutenue

Les capacités d'attention soutenue de Jérémy semblent fragiles. Le test des deux barrages de Zazzo n'est pas envisageable mais on remarque cliniquement, qu'il a souvent besoin du soutien de l'adulte pour mener à terme une tâche coûteuse en attention. L'enseignante peut dire « qu'il ne faut pas que les activités durent trop longtemps ». Sa maman peut également se plaindre d'un petit garçon qui passe sans cesse d'une activité à une autre.

3.2. Fonctions exécutives

Jérémy semble posséder de bonnes capacités d'organisation du matériel.

Il obtient de bons résultats à l'échelle de mémoire de travail de la BRIEF, ce qui est en accord avec le score obtenu au WISC IV : l'Indice de Mémoire de Travail est de 115, ce qui le situe dans la norme supérieure.

Néanmoins, les résultats de la BRIEF objectivent un important déficit des capacités d'auto-contrôle et de régulation comportementale. L'échelle d'inhibition est la plus déficitaire.

En effet, Jérémy peut se montrer particulièrement impulsif : les professionnels remarquent qu'il n'attend souvent pas la fin des consignes pour se lancer dans une activité, qu'il coupe fréquemment la parole. La psychologue note également que Jérémy parvient à inhiber certaines réponses à l'item des matrices, mais qu'il se montre globalement trop rapide dans ses réponses.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, Jérémy est facilement happé par ce qui se trouve ou se passe autour de lui. Nous remarquons qu'il tripote sans cesse de petits objets, gigote sur sa chaise. Lorsqu'il était scolarisé en milieu ordinaire, son enseignante de CP notait également qu'il avait du mal à rester assis.

Les éducateurs rapportent que Jérémy est un des rares enfants qui n'arrive pas à se tenir tranquille en sortie à l'extérieur de l'ITEP. Les professionnels peuvent dire « qu'il ne se rend pas compte de son comportement et ne sait pas s'arrêter ». De même, les jeux de stop and go sont particulièrement compliqués pour lui.

À l'inverse, lors de l'épreuve des Laby 5-12, Jérémy ne montre pas d'impulsivité cognitive mais plutôt même une lenteur : il refusera la contrainte de vitesse pour privilégier la précision. Le modèle en cloche de Yerkes et Dodson (1908) pourrait expliquer ces résultats : l'anxiété de performance de Jérémy lui aurait ainsi permis d'augmenter son efficacité cognitive et de diminuer ses comportements impulsifs.

Hypothèse diagnostique : les éléments que nous venons de décrire nous amènent à s'interroger sur un éventuel Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité. Différents professionnels ont déjà évoqué ce diagnostic auprès de la maman lorsque Jérémy était scolarisé en milieu ordinaire. Afin de confirmer ou infirmer cette hypothèse, il semblerait toutefois intéressant de compléter les évaluations réalisées avec des épreuves, telles que la Tour de Londres, Marche-arrête (Tea-Ch), Attention auditive et Réponses associées (NEPSY), Fluidité de dessin (NEPSY). Le modèle à deux voies de Sonuga-Barke (2003), alliant un déficit en inhibition comportementale et un déficit en aversion du délai, est par ailleurs très intéressant dans la compréhension du fonctionnement de Jérémy. Le modèle de Barkley (1997) nous amène également à réfléchir sur l'impact de son manque d'inhibition sur ses compétences motrices et notamment sur ses capacités de contrôle moteur. Les modèles explicatifs cités sont présentés en annexe (annexe 2).

3.3. Langage

Depuis l'école maternelle, l'ensemble des professionnels note un très bon niveau de langage oral chez Jérémy, qui est surprenant de par son vocabulaire. La psychologue retrouve ainsi un Indice de Compréhension Verbale à 118, le situant dans la norme supérieure. Cette donnée permet également d'expliquer pourquoi Jérémy compense souvent ses difficultés en faisant diversion verbalement.

Aussi, Jérémy est décrit comme un enfant « dans la toute puissance », qui souhaite faire ce qu'il veut. Il ne supporte pas la frustration. Jérémy répond alors par des crises, d'une importante violence physique et verbale : il hurle, arrache et lance tout ce qu'il trouve, tape dans les murs, se débat violemment lorsque les adultes tentent de le contenir. Il lui est alors très difficile de sortir de cet état de crise, qui semble être le seul moyen d'expression qu'il ait trouvé. Aussi, les résultats de la BRIEF mettent en évidence un faible contrôle émotionnel. Ces mêmes comportements de colère sont rapportés par son enseignante de CP, lorsqu'il était scolarisé en milieu ordinaire. Sa maman semble également épuisée : à la maison, tout acte demandé nécessite négociation (repas, sommeil, devoirs) et elle dit ne pas trouver de solution pour que « Jérémy arrête de piquer des crises ». Madame le décrit comme un petit garçon particulièrement sensible depuis son plus jeune âge. Il aime aussi beaucoup les câlins.

Par ailleurs, le papa de Jérémy a également un passé en ITEP, duquel il garde de mauvais souvenirs. Aussi, il fut difficile pour l'équipe de le rencontrer. Néanmoins, nous remarquons que le nombre de crises a fortement diminué depuis la venue de Monsieur à l'ITEP, avec une évolution de 3-4 crises par jour à 2-3 crises par semaine. Aussi, ce travail d'alliance apparaît primordial pour Jérémy, qui semble rassuré et fait d'autant plus d'efforts pour se contenir. Nous notons également que Monsieur est issu d'une fratrie de sept enfants, dont la plupart ont bénéficié d'un suivi en ITEP. La petite sœur de Jérémy semble également poser des problèmes de comportement à l'école.

Hypothèse diagnostique : Jérémy pourrait présenter un Trouble de Dysrégulation de l'Humeur Explosive.

À l'issue de cette présentation clinique, nous pouvons donc dire que Jérémy semble présenter différents troubles qui altèrent significativement son fonctionnement au quotidien. Ces troubles interagissent entre eux et rendent alors difficile l'évaluation de ses réelles compétences et difficultés. Aussi, certains symptômes peuvent survenir dans différents cadres : c'est notamment le cas de l'agitation, qui peut être assimilée à de l'hyperactivité. Il peut également s'agir d'une manifestation directe de l'anxiété ou d'une stratégie d'évitement de cette anxiété. De même, l'aversion du délai peut permettre de réduire le temps de confrontation à ses difficultés ou à une activité qui ne l'intéresse pas, ou permettre d'obtenir plus rapidement une récompense. L'aversion du délai est d'autant plus marquée, lorsqu'une contrainte de vitesse apparaît.

D'autre part, les symptômes présentés par Jérémy sont variables dans le temps. C'est toutefois un phénomène que nous observons couramment, étant donné que les troubles psychomoteurs sont souvent situationnels (Albaret, 2001). De plus, les troubles peuvent se compenser entre eux, comme nous l'avons vu concernant l'anxiété et le manque d'inhibition. Enfin, nous avons souligné à plusieurs reprises, les capacités de compensation de Jérémy qui peut mettre en place diverses stratégies pour pallier à ses difficultés.

Compte-tenu des compétences et difficultés de Jérémy, un Projet Personnalisé d'Accompagnement a été mis en place depuis la rentrée de Septembre. Jérémy est scolarisé à raison de huit créneaux d'1h15 par semaine. Il suit actuellement le programme de CP. Il participe également à différents ateliers éducatifs (terre, créatif, playmobils, jardinage). Jérémy bénéficie d'une prise en charge psychomotrice hebdomadaire (en individuel et en groupe « éducation motrice »), ainsi que d'une prise en charge hebdomadaire en orthophonie. Jérémy se montrant fuyant, il est difficile pour les professionnels de le rencontrer, c'est pourquoi une prise en charge psychologique régulière n'a pu se mettre en place.

II. Évaluation initiale des capacités de contrôle postural

L'évaluation des capacités de contrôle postural de Jérémie a été réalisée au moyen de données quantitatives et qualitatives. Pour l'analyse quantitative, nous lui avons proposé l'item de la Statue (NEPSY 1), ainsi que quatre items du M-ABC (tranches d'âge des 4-6 ans et des 7-8 ans). Compte-tenu de l'anxiété et des comportements de refus générés par la situation d'évaluation chez Jérémie, nous n'avons pas multiplié les épreuves. Toutefois, nous avons pu observer ses compétences et difficultés, en situation écologique et en groupe « éducation motrice ». Nous précisons que ce groupe est formé de six enfants âgés de 6 à 8 ans. Différents cycles d'activités leur sont proposés (cycles équilibre, acrogym, corde à sauter, courses d'athlétisme), afin de travailler les habiletés motrices de base et « l'être ensemble ».

Nous précisons que les scores sont :

- dans la norme lorsqu'ils sont inférieurs à - 1 DS
- limites lorsqu'ils sont compris entre - 1 DS et - 2 DS
- déficitaires lorsqu'ils sont supérieurs à - 2 DS

1. Équilibre statique

1.1. Statue

Description de l'item

Il est demandé à l'enfant de rester debout les yeux fermés, telle « une statue qui porte un drapeau » : le bras droit est fléchi à 90° avec le poing fermé. Les enfants de 3 à 5 ans doivent poser leur main gauche sur le dossier d'une chaise, ce que nous demanderons également à Jérémie afin de réduire la contrainte d'équilibre. L'enfant ne doit ni bouger, ni parler, ni ouvrir les yeux pendant 75 secondes, malgré des distracteurs auditifs.

Analyse quantitative

Jérémie obtient une note totale de 11, soit une note standardisée de - **3,06 DS**.

Analyse qualitative

Jérémy a présenté des mouvements du corps dès la 27^{ème} seconde et a interrompu l'exercice à la 36^{ème} seconde, ne voulant pas continuer. Aussi, Jérémy semble en grandes difficultés pour maintenir une posture sans bouger, même lorsque celle-ci ne présente pas de contrainte d'équilibre. C'est également le constat que nous faisons lors d'activités d'acrogym en groupe « éducation motrice ». Il semblerait par ailleurs que Jérémy ait perçu peu d'intérêt pour l'exercice de la statue, ce qui ne l'a pas encouragé à faire de son mieux. Nous notons que ces réactions n'étaient pas consécutives aux distracteurs auditifs : il n'a pas présenté de réponse impulsive.

1.2. Équilibre sur un pied (tranche d'âge des 4-6 ans)

Description de l'item

Il est demandé à l'enfant de tenir en équilibre sur un pied. La jambe libre ne doit pas toucher la jambe d'appui. Elle doit être pliée, de telle sorte que le pied libre se trouve derrière la jambe d'appui et ne touche pas le sol. L'enfant doit maintenir cette position pendant 20 secondes. Il peut utiliser ses bras pour s'équilibrer s'il le souhaite.

Analyse quantitative

Le score obtenu par Jérémy est comparé à celui des garçons de 6 ans.

- jambe préférée (jambe gauche) : 2 secondes soit - **3,29 DS**
- jambe non préférée (jambe droite) : 1 seconde soit - **1,86 DS**

Au vu de l'important déficit mis en évidence lors de cette épreuve, nous pouvons dire que Jérémy n'a pas acquis la station unipodale.

Analyse qualitative

Jérémy ne met pas en place les ajustements posturaux nécessaires pour reporter le poids de son corps sur sa jambe d'appui. Il lui est plus facile de maintenir un état équilibre en levant son genou, amenant ainsi son pied libre devant sa jambe d'appui, ce qui est toutefois compté comme une faute de procédure. Aussi, en plaçant son pied libre devant sa jambe d'appui, Jérémy peut maintenir l'équilibre unipodal pendant 4 secondes à gauche et pendant 3 secondes à droite. Nous remarquons qu'il n'utilise pas ses bras pour s'équilibrer.

1.3. Équilibre de la cigogne (tranche d'âge des 7-8 ans)

Description de l'item

Il est demandé à l'enfant de tenir en équilibre sur un pied et de placer la plante de son pied libre sur le côté du genou de sa jambe d'appui. Les mains sont placées sur les hanches. L'enfant doit également maintenir cette position pendant 20 secondes.

Analyse quantitative

Le score obtenu par Jérémy est comparé à celui des garçons de 7 ans.

- jambe préférée (jambe gauche) : 4 secondes soit - **3,69 DS**
- jambe non préférée (jambe droite) : 0 seconde soit - **2,39 DS**

Analyse qualitative

Jérémy essaye spontanément de réaliser l'exercice en appui sur jambe droite. Toutefois, il ne parviendra pas à trouver un état d'équilibre, même lorsqu'un guidage physique lui est proposé pour l'aider à se mettre en position. Il lui est également difficile de maintenir la posture, en prenant appui sur le dossier de la chaise.

Jérémy pourra maintenir l'état d'équilibre pendant quelques secondes lorsqu'il se trouve en appui sur sa jambe gauche. Toutefois, nous remarquons à nouveau qu'il ne parvient pas à s'ajuster correctement pour maintenir durablement cet état d'équilibre. Jérémy peut néanmoins maintenir la posture, en prenant appui sur le dossier d'une chaise.

1.4. Posture adaptée

En référence aux travaux de Paoletti (1999), nous remarquons que Jérémy n'utilise pas toujours une posture adaptée : il s'installe fréquemment en position à genoux ou assis-plage et prend appui sur ses mains, ne les rendant pas pleinement disponibles pour des activités manuelles.

2. Équilibre dynamique

2.1. Sauter à pieds joints dans les carrés (tranche d'âge des 7-8 ans)

Description de l'item

Il s'agit d'une épreuve d'équilibre dynamique type explosif. Six carrés adjacents de 45 cm de côté sont formés au sol. L'enfant débute l'épreuve debout les pieds joints dans le premier carré. Il lui est demandé de faire 5 sauts continus d'un carré à l'autre, sans sortir des carrés. L'enfant doit garder les pieds joints et atterrir de façon contrôlée dans le dernier carré.

Analyse quantitative

Jérémy réalise 5 sauts corrects, soit une note standardisée de + **0,40 DS** par rapport aux garçons de 7 ans.

Analyse qualitative

On note une rigidité importante. Jérémy ne parviendra qu'au troisième essai, à s'atterrir de façon contrôlée les pieds joints. En groupe « éducation motrice », nous observons que la réception spontanée du saut en longueur ou en hauteur est souvent suivie d'une chute.

2.2. Marcher talon-pointe (tranche d'âge des 7-8 ans)

Description de l'item

Il s'agit d'une épreuve d'équilibre dynamique type contrôle. Il est demandé à l'enfant de faire 15 pas sur une ligne, en plaçant le talon d'un pied contre les orteils de l'autre pied à chaque pas.

Analyse quantitative

Jérémy effectue 3 pas corrects, soit une note standardisée de - **4,96 DS** par rapport aux garçons de 7 ans.

Analyse qualitative

Dans un premier temps, Jérémy refuse l'épreuve. Nous précisons qu'elle lui est proposée en fin de séance et que les épreuves précédentes ont déjà été très coûteuses pour lui.

Cette nouvelle situation présente une difficulté d'équilibre importante. En effet, elle implique un temps d'équilibre unipodal relativement long, afin de pouvoir positionner correctement son pied libre contre son pied d'appui. Il s'agit ensuite de maintenir l'état d'équilibre malgré un polygone de sustentation très étroit en position tandem. De plus, Jérémy doit désormais gérer la perturbation créée par le mouvement. Aussi, lorsqu'il accepte de participer, nous notons une précipitation importante : nous verrons dans un paragraphe suivant que Jérémy a souvent recours à cette stratégie. Aussi, il semble plus en difficultés lors d'épreuve d'équilibre dynamique type contrôle qu'explosif.

2.3. Observations écologiques

À son arrivée à l'ITEP, Jérémy présentait une peur intense de descendre les escaliers. Cela a beaucoup évolué mais nous remarquons que spontanément, Jérémy utilise toujours la rampe pour monter et descendre les escaliers. Lorsque nous lui demandons s'il peut la lâcher, Jérémy monte les marches en courant, ce qui semble lui permettre de réduire le temps d'équilibre précaire. Il termine ensuite par poser les mains par terre, n'ayant plus le contrôle de sa posture. Jérémy monte et descend les escaliers en alternant.

Par ailleurs, il aime jouer au football dans la cour de récréation mais Jérémy veut généralement occuper le poste de gardien. Nous émettons l'hypothèse que le poste de joueur nécessite de bonnes capacités d'équilibre unipodal pour pouvoir viser correctement avec son pied libre, ce qui serait difficile pour Jérémy. Nous notons qu'il shoot avec le pied droit.

Au vu des données que nous avons pu objectiver et observer, nous pouvons dire que les compétences d'équilibre statique et dynamique de Jérémy sont extrêmement précaires. En effet, Jérémy ne parvient pas à s'ajuster correctement en anticipation ou en réaction au déséquilibre. Le déficit le plus important concerne l'équilibre dynamique type contrôle.

3. Stratégies d'adaptation

Aussi, Jérémy a conscience de ses difficultés mais peut aussi se dévaloriser, ne se pensant pas capable de réaliser une activité. Face à ses difficultés, Jérémy peut mettre en place différents comportements, qui s'avèrent plus ou moins adaptés.

Nous observons d'une part, que Jérémy est souvent dans la précipitation lorsqu'il lui est par exemple demandé de marcher sur une poutre, sur différentes textures et hauteurs ou avec des échasses. En plus d'une tendance naturelle à faire les choses rapidement, cette précipitation semble lui permettre de raccourcir le temps de mise en situations d'équilibre difficile. Toutefois, cela l'empêche en retour d'avoir le temps de s'ajuster avant le déséquilibre ou de se rééquilibrer ensuite et de faire peut-être l'expérience d'une réussite. Jérémy peut néanmoins avoir une activité posturale contrôlée, lorsqu'il bénéficie d'un étayage verbal important (« doucement »).

Jérémy peut d'autre part, modifier l'activité proposée : c'est ainsi qu'il s'assiéra sur la poutre au lieu de se mettre debout dessus pour lancer le ballon ou qu'il passera au dessus de la corde en faisant une « roue » plutôt qu'en sautant en hauteur.

Il peut également tenter de ne pas participer à l'activité, s'agitant ou essayant de divertir ses camarades.

Enfin, Jérémy peut être dans le refus. Nous observons que ce comportement est d'autant plus fréquent en groupe, puisque Jérémy doit également gérer le regard d'autrui.

Ainsi, ce petit garçon est capable de nombreuses stratégies d'évitement. Il semble toutefois important de les repérer afin d'éviter le cercle vicieux qui l'amènerait à ne plus s'entraîner à contrôler son équilibre. Aussi, Jérémy a souvent besoin d'être soutenu et encouragé par l'adulte.

III. Prise en charge psychomotrice

Au vu des difficultés de contrôle postural de Jérémy et de leurs répercussions au quotidien, nous avons choisi de mettre en place un travail spécifique en individuel. Nous précisons que les habiletés de contrôle postural sont également travaillées en groupe « éducation motrice » auquel Jérémy participe à raison d'une heure par semaine. Toutefois, nous limiterons notre présentation au travail effectué en individuel, qui a permis une analyse plus fine de ses compétences et difficultés, ainsi qu'une adaptation des activités proposées, en termes de forme et de niveau de difficulté. Ce travail a été réalisé sur neuf séances.

1. Mise en place d'objectifs personnalisés

Comme nous avons pu le décrire précédemment, les habiletés de contrôle postural de Jérémy semblent résulter d'une interaction entre des aspects moteurs d'une part et des aspects psychiatriques et cognitifs d'autre part. Aussi, il nous est apparu essentiel de travailler parallèlement sur ces deux axes lors de la prise en charge des habiletés de contrôle postural de Jérémy. Nous avons pu définir différents objectifs au sein de chaque axe. Les objectifs sont présentés par ordre de priorité :

❖ Aspects psychiatriques et cognitifs

1. Favoriser la participation :

- diminuer l'anxiété et les comportements d'évitement qui y sont associés
- favoriser l'intérêt pour les situations proposées

2. Augmenter l'auto-contrôle

❖ Aspects moteurs

Favoriser la mise en place d'ajustements posturaux adaptés et précoces

1. En condition statique

2. En condition dynamique

Nous émettons alors l'hypothèse suivante : le travail des aspects psychiatriques et cognitifs permettrait également l'amélioration des aspects moteurs et vice versa. L'objectif à plus long terme serait la généralisation des apprentissages réalisés en séance, afin d'augmenter l'adaptation de Jérémie à son environnement.

2. Déroulement des séances

2.1. Organisation d'une séance

La séance de psychomotricité de Jérémie a lieu chaque lundi de 13h30 à 14h. Chaque séance s'organise en trois temps, bien repérés par le petit garçon.

Jeu de contrôle postural (15 minutes)

Chaque semaine, nous lui proposons tout d'abord une activité de contrôle postural : nous présenterons l'ensemble des activités réalisées dans le paragraphe suivant.

Jeu de Jérémie (10 minutes)

Jérémie peut ensuite choisir un jeu : ce temps est source de renforcement et de motivation pour lui. Il lui arrive alors fréquemment de choisir un jeu, stimulant l'équilibration. En effet, Jérémie a choisi à quatre reprises de faire une partie de football : nous notons que Jérémie est volontaire pour être gardien, comme joueur, n'étant certainement pas soumis au regard des autres. Lors de la huitième séance, Jérémie a également souhaité jouer avec le ballon de baudruche. Il proposera ensuite que nous tapions dans le ballon avec le pied, afin d'éviter qu'il ne tombe par terre. Nous observons qu'à chaque fois, Jérémie prend appui sur son pied gauche et s'incline de façon importante vers l'arrière, le bas et la gauche pour compenser le mouvement de sa jambe droite vers l'avant et le haut : cela témoigne d'un ajustement postural par anticipation. Néanmoins, lors de la partie de football comme lors du jeu de ballon de baudruche, nous remarquons que la précarité de son équilibre unipodal ne lui permet pas toujours d'ajuster au mieux son geste pour renvoyer le ballon.

Relaxation (5 minutes)

L'objectif initial de ce temps de relaxation était d'atténuer l'anxiété de Jérémy. Aussi, nous avons tout d'abord choisi de lui proposer ce temps en fin de séance, afin d'observer sa réceptivité. Nous avons ensuite pour idée de lui proposer en début de séance, afin de diminuer son anxiété et d'augmenter son attention proprioceptive : nous émettions ainsi l'hypothèse que cela pourrait ensuite l'aider à contrôler sa posture. Toutefois, après quelques séances, nous remarquons que Jérémy est plus calme en arrivant et semble avoir bien repéré ce temps de relaxation en fin de séance. Ce petit temps apparaît également essentiel afin de diminuer son agitation avant de retourner sur le groupe. Aussi, nous décidons de le maintenir en fin de séance.

Nous avons pu proposer différents exercices à Jérémy : contour du corps avec la balle à picot, sentir les parties dures et molles de son corps, exercices de contraction et décontraction au niveau des mains, exercices de respiration. Aussi, Jérémy demande à chaque fois « le contour du corps avec la balle à picot, en disant le nom des parties du corps ».

Nous observons que Jérémy parvient à véritablement se détendre : même s'il ne ferme pas les yeux, sa vigilance diminue, sa respiration ralentit. On constate également une détente musculaire, malgré de nombreuses tensions corporelles qui persistent. À chaque fois, Jérémy reste ensuite allongé quelques instants puis se redresse lentement. Il semble pleinement profiter de ce temps de relaxation.

2.2. Présentation chronologique des activités de contrôle postural

Nous pouvons distinguer plusieurs temps dans l'évolution des activités proposées :

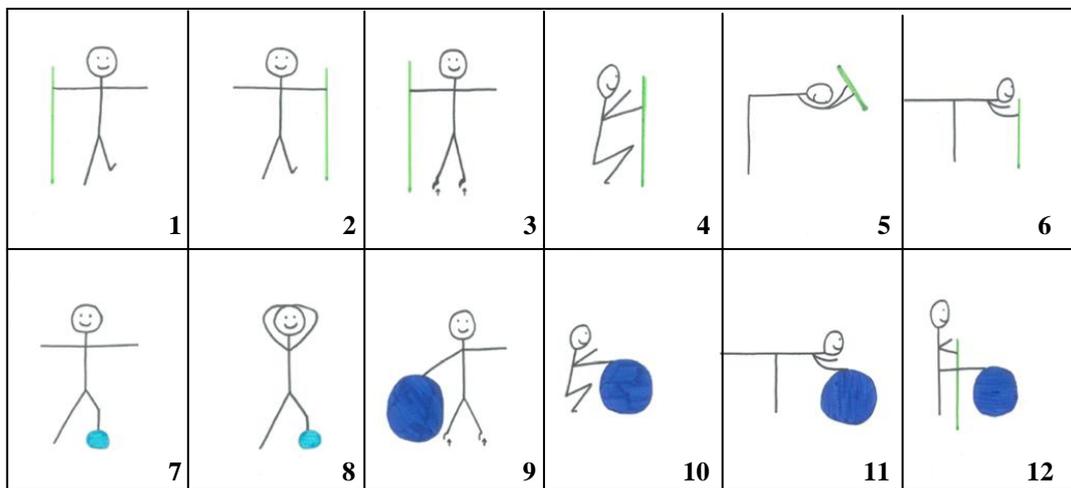
- **séances 1 et 2** : nous souhaitons proposer à Jérémy des activités lors lesquelles il pourrait faire l'expérience d'une réussite, afin de l'aider à reprendre confiance. Il s'agit principalement d'exercices d'équilibre statique, permettant de diminuer le nombre de paramètres à gérer.
- **séances 3 à 5** : Jérémy semblait peu intéressé par les activités proposées lors des deux premières séances : il fut alors difficile de l'amener à refaire les exercices pour lui donner des stratégies et lui permettre de s'entraîner à nouveau. Nous avons donc décidé de lui proposer des mises en situations plus concrètes et proches de ses centres d'intérêt, afin d'obtenir un meilleur investissement de sa part.
- **séance 6** : Jérémy semble avoir progressé et investi la prise en charge. Toutefois, son manque de stabilité en appui unipodal semble véritablement le pénaliser dans les activités

d'équilibre locomoteur type contrôle. Nous lui proposons alors un travail plus ciblé sur ses difficultés.

- **séances 7 et 8** : nous supposons que le travail proposé lors de la sixième séance était trop difficile et frontal, amenant Jérémy à refuser l'exercice. Aussi, nous décidons de lui proposer de nouvelles mises en situations concrètes nécessitant un contrôle postural.

- **séance 9** : nous essayons d'amener Jérémy vers un travail plus proprioceptif et métacognitif, en lui demandant de réfléchir aux stratégies qui lui ont permis de contrôler sa posture lors des différentes mises en situations.

❖ Séance 1 : Retrouves ma posture !



Principe du jeu

Chaque joueur dispose des douze cartes « posture ». Un joueur pioche une posture et la réalise en miroir du dessin. Il doit la maintenir pendant 3 secondes. Les autres joueurs essaient de trouver de quelle posture il s'agit.

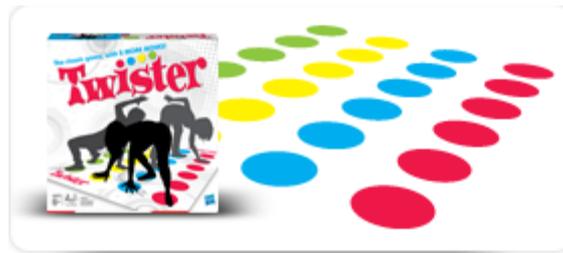
Habiletés de contrôle postural

- maintien d'une posture avec un polygone de sustentation réduit et un appui stable (bâton)
- maintien d'une posture avec un polygone de sustentation réduit et un appui mobile (ballon)

Observations

Il est difficile pour Jérémy de maintenir les postures dans le temps. Nous notons qu'il utilise très peu les appuis proposés, qui semblent même plutôt le gêner, y compris lorsqu'il s'agit d'un appui stable. Nous observons que Jérémy élargit spontanément son polygone de sustentation pour tenir en équilibre sur la pointe des pieds mais il pourra également maintenir cette posture lorsqu'on lui demande de le réduire. Toutefois, Jérémy ne parvient pas à trouver un état d'équilibre pour réaliser la posture n°12 : il prend spontanément appui sur sa jambe droite mais n'y arrivera pas non plus en prenant appui sur sa jambe gauche. Il verbalise dès le début « je ne vais pas y arriver ». De plus, nous notons que Jérémy refuse d'enlever ses chaussures, ce qui offre pourtant de meilleures informations tactiles.

❖ Séance 2 : Twister



Principe du jeu

Le meneur donne des instructions que les joueurs réalisent l'une après l'autre (par exemple, « la main droite sur du rouge », « la main gauche sur du jaune », « le pied droit sur du bleu », « le pied gauche sur du jaune »). Nous plaçons un point bleu sur la main de droite de chaque joueur pour faciliter le repérage droite-gauche. Les joueurs doivent maintenir la posture pendant 3 secondes. Le meneur leur demande ensuite de lever une main ou un pied et de maintenir cette nouvelle posture pendant 3 secondes. Nous diminuons progressivement le nombre d'appui. Chacun devient meneur tour à tour.

Habilités de contrôle postural

- maintien d'une posture avec un polygone de sustentation large
- ajustement postural anticipé, afin de maintenir l'état d'équilibre lors de la perte d'un appui
- maintien d'une posture avec un polygone de sustentation réduit

Observations

Avant même que la contrainte d'équilibre n'augmente, Jérémy semble en difficultés pour ne pas bouger, y compris lorsque mains et pieds sont posés au sol.

❖ Séance 3 : Monter et descendre des jeux de sa chambre

Principe du jeu

Il s'agit dans un premier temps de monter le jeu pour aller le donner à « sa petite sœur » qui se trouve en haut des escaliers (18 marches). Le jeu est tenu avec les deux mains, le flacon d'osselets qui est placé dessus ne doit pas tomber. Après s'être entraîné à le monter, nous demandons à Jérémy de le redescendre.



Habilités de contrôle postural

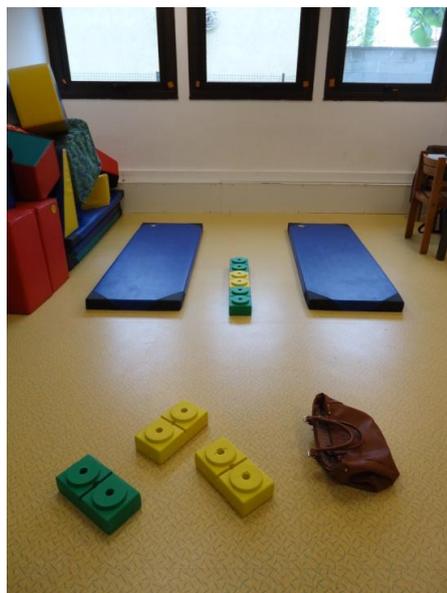
- équilibre locomoteur type contrôle (sans appui sur la rampe)
- stabilisation des bras sur l'espace avec feedback visuel donné par le flacon d'osselets

Observations

Malgré la consigne, Jérémy souhaite tenir le jeu avec sa main gauche uniquement, lors de son premier essai : nous supposons que sa main droite pourrait alors lui permettre de se rattraper en cas de déséquilibre. Toutefois, Jérémy semble « courir après le jeu » : son buste est incliné vers l'avant, il va vite. Nous lui conseillons alors de tenir le jeu avec ses deux mains lors d'un deuxième essai : nous observons que Jérémy a une activité posturale beaucoup plus contrôlée, il s'ajuste pour stabiliser le flacon sur l'espace. De plus, il pourra diminuer la largeur de son polygone de sustentation.

Lors de la descente des escaliers, nous remarquons que Jérémy n'alterne plus, ce qui lui permet de raccourcir le temps d'appui unipodal sur son pied non préféré. Nous observons au départ un fonctionnement en bloc : ses bras suivent les mouvements de son tronc puis Jérémy parviendra à stabiliser ses bras sur l'espace, témoignant d'un fonctionnement plus articulé.

❖ Séance 4 : Traverser le ruisseau pour aller cueillir les champignons



Principe du jeu

Afin de pouvoir traverser le ruisseau, il est nécessaire de placer les rochers (briques) les uns à la suite des autres sans mettre les pieds dans l'eau. Après avoir installé un rocher, le promeneur doit revenir à quai chercher le suivant. Pour finir, il doit venir chercher son panier pour aller cueillir les champignons de l'autre côté de la rive.

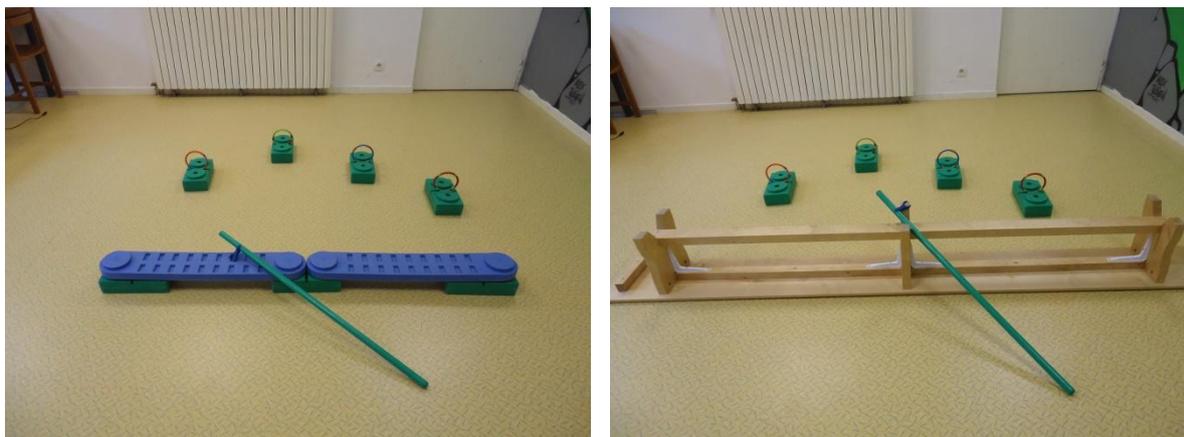
Habilités de contrôle postural

- équilibre locomoteur type contrôle avec un polygone de sustentation large ou réduit
- ajustement postural anticipé, afin de maintenir l'état d'équilibre en déposant chaque rocher

Observations

Jérémy choisit spontanément de placer les briques en ligne droite, malgré une démonstration « briques écartées ». De même que lors de l'épreuve talon-pointe du M-ABC, Jérémy doit alors gérer plusieurs contraintes d'équilibre. Nous observons qu'il peut prendre le temps de s'ajuster mais a tout de même tendance à accélérer lorsqu'il perd le contrôle. Jérémy fait preuve d'une rigidité importante. Il pourra trouver la stratégie de marcher sur le côté pour élargir son polygone de sustentation. Lorsque nous lui proposons de refaire l'exercice « briques écartées », Jérémy est à l'aise et le réalise alors à toute vitesse. Il sera toutefois capable de ralentir lorsque nous lui demandons. S'il se trouve dans un état d'équilibre stable, Jérémy peut s'ajuster pour déposer la brique sans être déséquilibré.

❖ Séance 5 : Pêche sur une planche en bois



Principe du jeu

Il s'agit de pêcher les quatre petits poissons (anneaux légers), sans tomber de la planche en bois. Les poissons sont plus ou moins éloignés du pêcheur. Nous lui conseillons à chaque fois de se placer en face du poisson afin de maximiser ses chances de l'avoir. Après avoir pêché sur une planche relativement large et basse, le pêcheur peut tenter sa chance sur une planche plus étroite et haute.

Habilités de contrôle postural

- équilibre locomoteur type contrôle en hauteur et avec un polygone de sustentation réduit
- ajustement postural anticipé, afin de maintenir l'état d'équilibre en pêchant chaque poisson

Observations

Jérémy met en place des ajustements lui permettant de compenser l'inclinaison de son tronc vers l'avant : il se baisse (voir figure 2) et amène son bassin vers l'arrière. Toutefois, cela reste fragile : il ne parvient pas toujours à garder son équilibre pour attraper un anneau plus éloigné et sera en difficultés pour pêcher depuis « la planche haute et étroite ». Jérémy ne prend pas toujours le temps de s'ajuster au fur et à mesure qu'il se redresse. Il trouvera la stratégie de rester au même endroit pour pêcher l'ensemble des poissons, ce qui lui évite de devoir se redresser, se déplacer sur la planche et se baisser à nouveau. Il pourra également prendre appui sur sa « canne à pêche » pour se stabiliser.

❖ Séance 6 : Les clochettes

Principe du jeu

Lors de la première activité, nous accrochons un bracelet avec trois clochettes à la cheville de la jambe non préférée du meneur. Celui-ci doit rester en appui unipodal sur son pied préféré, il peut prendre appui sur un bâton. Lorsque le meneur remue sa cheville, faisant alors sonner les clochettes, les joueurs se déplacent dans la salle. Lorsqu'il arrête de remuer sa cheville, les joueurs se figent. Chacun devient meneur tour à tour. Nous pouvons ensuite placer les clochettes à la cheville de la jambe préférée du meneur.

Lors de la seconde activité, il s'agit de marcher en essayant de ne pas faire sonner les clochettes, comme pour ne pas réveiller ses parents.

Habilités de contrôle postural

- maintien de la station unipodale malgré les mouvements de la jambe libre
- équilibre locomoteur type contrôle

Cette activité permet également de travailler l'inhibition (stop and go).

Observations

Jérémy refusera dans un premier temps la première activité, qui semble le renvoyer directement à ses difficultés. Il aura également du mal à marcher de façon contrôlée pour ne pas faire sonner les clochettes.

❖ Séance 7 : Passage d'obstacles dans la jungle

Principe du jeu

L'aventurier doit enjamber l'ensemble des six obstacles, qui sont de plus en plus hauts et larges. Toutefois, celui-ci est chronométré et doit essayer de les franchir le plus doucement possible pour ne pas réveiller le serpent. Nous précisons que Jérémy aime beaucoup être chronométré.

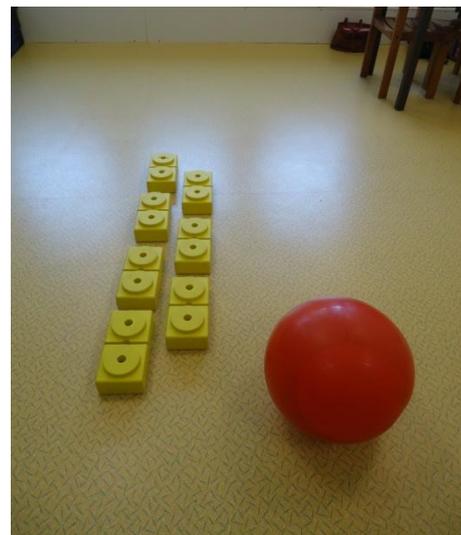


Habilité de contrôle postural : équilibre locomoteur type contrôle avec une phase d'appui unipodal particulièrement allongée

Observations

Jérémy sera en difficultés pour se déplacer lentement et ne parviendra pas à ralentir d'un essai sur l'autre (temps total de 22 à 20 secondes). Il commencera toujours par enjamber avec sa jambe droite. De lui-même, il se placera de profil pour franchir les obstacles : cette stratégie s'avère particulièrement adaptée, puisqu'elle permet de déplacer le poids du corps d'une jambe sur l'autre dans le plan frontal uniquement, d'où un meilleur contrôle postural.

❖ **Séance 8 : Le randonneur**



Principe du jeu

Le randonneur porte un sac à dos lourd. Il doit dans un premier temps, marcher sur des briques, tout en se baissant pour passer sous la branche. Il doit ensuite enjamber des obstacles et pêcher de gros poissons (anneaux lourds) depuis sa planche en bois.

Le randonneur refait ensuite sa promenade en essayant de ne pas faire tomber le chapeau (anneau lourd) qui est placé sur sa tête.

Enfin, il essaiera de transporter un gros rocher (gros ballon opaque) tout en marchant sur les briques. En plus d'être lourd, ce gros rocher l'empêche de voir où il met ses pieds. Le randonneur peut toutefois prendre un repère visuel stable dans l'environnement.

Habiletés de contrôle postural

- ajustement postural permettant de compenser la surcharge de poids créé par le sac à dos et par le gros ballon
- équilibre locomoteur type contrôle
- ajustement postural anticipé, afin de maintenir l'état d'équilibre pour passer sous la branche et pêcher chaque poisson
- stabilisation de la tête sur l'espace avec feedback tactile donné par l'anneau
- attention proprioceptive

Observations

Jérémy est capable d'un réel contrôle postural lorsque nous plaçons un anneau sur sa tête. Il parviendra finalement à stabiliser sa tête sur l'espace pour pêcher sans le faire tomber.

Lorsqu'il s'agit de marcher sur les briques avec le gros ballon, Jérémy portera tout d'abord le gros ballon au-dessus de sa tête, malgré la démonstration : cela lui permet en effet d'accéder visuellement aux propriétés du support. Il semble ainsi en difficultés pour se baser sur ses informations proprioceptives. Nous l'aidons ensuite à maintenir le gros ballon devant lui, ce qui annule la surcharge de poids créée à l'avant par le gros ballon et permet un appui stable lors de la station unipodale. Dans ces conditions, Jérémy parviendra à se baser sur ses informations haptiques plantaires pour connaître les propriétés du support. Aussi, aurait-il été intéressant de lui proposer de marcher en arrière, afin de travailler son attention proprioceptive, sans difficulté supplémentaire due à une surcharge de poids.

❖ Séance 9 : Les stratégies de Jérémy

Principe du jeu

Nous expliquons à Jérémy que nous allons fabriquer un petit livret de photos, reprenant l'ensemble des mises en situations que nous avons expérimentées. À côté de chaque photo, nous aimerions écrire les stratégies qui lui ont permis de réussir les activités. Nous lui proposons alors de refaire une fois chaque mise en situation.

Observations

Cet exercice nécessite une attention proprioceptive et un travail métacognitif plus importants. Aussi, Jérémy aura souvent besoin que l'on oriente son attention par des questions. Nous veillerons alors à ne pas directement lui donner de réponse.

Il pourra proposer plusieurs stratégies : « regarder le flacon » et « ne pas bouger les bras » pour monter et descendre des jeux de sa chambre, « écarter les briques » et « marcher pas vite » pour traverser la rivière, « doucement » pour franchir les obstacles, « se baisser tout doucement » pour pêcher sur une planche de bois, « rester droit » pour que le randonneur ne perde pas son chapeau. Nous notons que dans chacune des situations, Jérémy aura une activité posturale beaucoup plus contrôlée que lors des premières séances.

3. Boîte à outils

Le psychomotricien dispose de différents outils, lui permettant d'intervenir sur les aspects psychiatriques, cognitifs et moteurs du fonctionnement d'un sujet, afin d'augmenter son adaptation à l'environnement. Nous allons alors présenter les principaux outils que nous avons utilisés lors de la prise en charge psychomotrice de Jérémy. Dans un souci de clarté, nous distinguerons les aspects psychiatriques et cognitifs des aspects moteurs, même ceux-ci s'avèrent intriqués en réalité. À noter que nous nous sommes essentiellement appuyés sur des techniques issues de l'approche cognitivo-comportementale.

2.1. Aspects psychiatriques et cognitifs

Afin de diminuer l'anxiété, favoriser la motivation et augmenter l'auto-contrôle, nous avons utilisé différents outils :

- **des activités permettant de faire l'expérience d'une réussite**, afin d'augmenter le sentiment d'efficacité personnelle de Jérémy (Bandura, 1986).
- **des activités ludiques et/ou proches de ses centres d'intérêt et de son quotidien** : elles permettent de susciter l'intérêt de Jérémy, évitent une focalisation de son attention sur ses difficultés de contrôle postural et pourraient l'aider à prendre conscience de l'importance du contrôle postural dans la vie de tous les jours, d'où l'intérêt du travail proposé.

- **l'implication du thérapeute**, en réalisant les activités en même temps que lui ou chacun son tour.
- **la vidéo**, réelle source de motivation pour Jérémy qui aimait beaucoup se regarder ensuite.
- **le renforcement positif**
- **le principe de Prémack** : après avoir participé à l'activité de contrôle postural, Jérémy peut choisir un jeu.
- **le stop, listen and go**, qui consiste à arrêter l'enfant, lui redonner la consigne, lui demander de la répéter puis lui permettre de continuer l'activité.
- **l'auto-instruction** : Jérémy semble s'être approprié le guidage verbal « doucement » que nous lui avons proposé.
- **le travail sur les pensées irrationnelles** : nous veillons à le rassurer sur ses compétences et sur le droit de ne pas y arriver.
- **l'auto-évaluation** : nous avons finalement abandonné cette idée, Jérémy ne semblant pas disponible pour ce travail plus frontal.

2.2. Aspects moteurs

Afin de travailler plus directement les aspects moteurs, nous avons pu utiliser :

- **des techniques d'estompage**, consistant à progressivement diminuer l'aide apportée : nous avons pu proposer à Jérémy un guidage physique, des appuis fixes puis mobiles, un repère visuel à fixer, même s'il ne s'en saisira pas toujours.
- **le feedback visuel**, grâce au miroir ou à la vidéo qui sera surtout un outil de motivation.
- **l'augmentation des contraintes** qui a permis d'amener Jérémy à contrôler son mouvement. En s'appuyant sur les théories dynamiques, nous avons modulé les contraintes externes (jeu à tenir avec les deux mains ne permettant pas de tenir la rampe, flacon d'osselets à ne pas faire tomber, clochettes à ne pas faire sonner, anneau à garder sur la tête) et internes (double tâche).
- **des techniques issues de la méthode COOP**, telles que l'auto-guidance verbale (« je m'équilibre, j'avance, je m'équilibre, j'avance »), faire attention à la position de son corps, sentir le mouvement.
- **la suppléance multisensorielle**, afin d'automatiser l'intégration multisensorielle.

IV. Évaluation finale des capacités de contrôle postural

Au moment de l'évaluation finale, Jérémy est âgé de 7 ans, 8 mois. Il sera tout d'abord dans le refus puis semble motivé par l'idée de faire mieux que lors de l'évaluation initiale. Jérémy aura toutefois besoin d'être beaucoup soutenu par l'adulte. À chaque fois, nous l'autorisons ensuite à modifier la consigne pour ne pas le laisser en situation d'échec et voir ce dont il est capable avec aide. En revanche, nous ne lui avons pas reproposé l'épreuve de la Statue (NEPSY) car Jérémy n'était plus disponible en fin de séance.

1. Équilibre statique

1.1. Équilibre sur un pied

Analyse quantitative

- jambe préférée (jambe gauche) : 7 secondes soit - **2,25 DS**
- jambe non préférée (jambe droite) : 4 secondes soit - **1,43 DS**

Analyse qualitative

Nous notons que Jérémy utilise de lui-même ses bras pour s'équilibrer. Il semble en difficultés pour contrôler sa jambe libre, qu'il tente alors de caler contre sa jambe d'appui. En la calant ainsi, Jérémy peut tenir 15 secondes en appui sur sa jambe gauche et 8 secondes en appui sur sa jambe droite. Il saute ensuite avec son pied d'appui pour se rééquilibrer.

En groupe « éducation motrice », Jérémy a pu rester en équilibre unipodal sur son pied gauche, tout en faisant des ronds avec sa cheville droite pendant 6 à 8 secondes, sans prendre appui au mur. Nous observons alors une nette inclinaison de son bassin vers la gauche, lui permettant de reporter le poids de son corps sur sa jambe d'appui : cela témoigne d'un réel ajustement postural. Jérémy gardera sa jambe droite tendue devant lui. Il opte ainsi pour une stratégie en bloc, afin de contrôler la perturbation posturale créé par le mouvement de la cheville.

1.2. Équilibre de la cigogne

Analyse quantitative

- jambe préférée (jambe gauche) : 9 secondes soit - **2,41 DS**
- jambe non préférée (jambe droite) : 7 secondes soit - **1,26 DS**

Analyse qualitative

Contrairement à l'évaluation initiale, Jérémy se met spontanément en appui sur sa jambe gauche : il semble ainsi mieux connaître son pied d'appui préféré. Jérémy a également réussi à trouver de lui-même un état d'équilibre en appui sur sa jambe gauche. Il aura tout de même besoin d'un guidage physique pour l'aider à trouver cet état d'équilibre en appui sur sa jambe droite. Il lui sera difficile de garder les mains sur les hanches. Aussi, nous notons de gros progrès, même si Jérémy ne parvient pas encore à s'ajuster de façon durable et a alors tendance à chuter du côté de sa jambe libre.

2. Équilibre dynamique

2.1. Sauter à pieds joints dans les carrés

Analyse quantitative

Jérémy réalise 4 sauts corrects, soit une note standardisée de - **1,6 DS**.

Analyse qualitative

Nous remarquons à nouveau une rigidité importante. Toutefois, Jérémy ne parviendra pas à s'arrêter de façon contrôlée dans le dernier carré. En effet, il se montre quelques peu agité et semble plus motivé par l'idée de sauter plusieurs carrés à la fois.

2.2. Marcher talon-pointe

Analyse quantitative

Jérémy effectue 5 pas corrects dans les consignes de passation, soit une note standardisée de - **4,09 DS**.

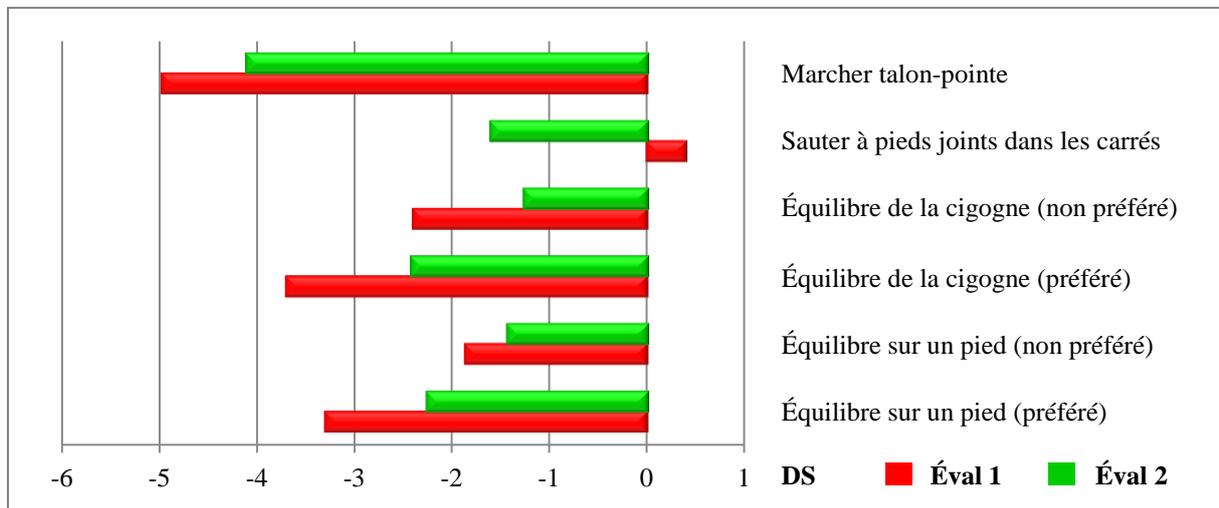
Analyse qualitative

Nous remarquons que Jérémie se précipite beaucoup moins que lors de l'évaluation initiale. Il prend le temps de placer ses pieds talon contre pointe et semble maîtriser son équilibre jusqu'au bout de la ligne. Jérémie sera néanmoins pénalisé car il ne parvient pas à garder les pieds droits sur la ligne : il place ses pieds en canard, lui offrant une meilleure stabilité. Cette stratégie lui permet ainsi de faire 16 pas, touchant à chaque fois talon contre pointe.

2.3. Escaliers

En règle générale, nous constatons que Jérémie utilise toujours spontanément la rampe pour monter ou descendre les escaliers. Cependant, il peut désormais monter les marches sans se presser, ni poser les mains par terre lorsqu'on lui demande de ne pas se tenir : cela va dans le sens d'un meilleur contrôle de l'équilibre chez Jérémie.

3. Conclusion



Si les scores obtenus par Jérémie lors de l'évaluation finale restent déficitaires, nous constatons cependant une nette progression en équilibre statique et dynamique. Nous ne notons pas d'amélioration en équilibre dynamique type explosif : nous pouvons alors souligner que cet aspect n'a pas été fait l'objet d'un travail spécifique avec Jérémie,

contrairement à l'équilibre dynamique type contrôle. Jérémy possède désormais un meilleur équilibre unipodal. Cela semble alors l'aider en condition d'équilibre locomoteur type contrôle, qui implique une phase d'appui unipodal allongée afin de positionner correctement son pied libre.

Par ailleurs, l'évolution de Jérémy est particulièrement visible au niveau comportemental : nous observons qu'il est beaucoup moins dans l'évitement et le refus, qu'il s'investit nettement plus dans les activités proposées. En effet, Jérémy se précipite moins et peut avoir une activité posturale contrôlée. Il semble avoir perçu qu'il pouvait réussir en persévérant et souhaite alors de lui-même s'entraîner, faire plus difficile. Jérémy semble prendre beaucoup de plaisir, est content de ses progrès et peut en effet en être fier du fait de ses efforts. De plus, Jérémy accepte mieux le regard d'autrui en groupe, il peut reconnaître la réussite des autres enfants et l'accepter. C'est ainsi qu'il pourra dire « Regardes, il y arrive trop bien, il est super fort ! », sans en paraître personnellement affecté.

Aussi, Jérémy semble avoir tiré profit du travail proposé en groupe « éducation motrice » et en séances individuelles.

DISCUSSION

Au vu des données théoriques et éléments cliniques que nous venons d'exposer, nous pouvons dire que Jérémy est capable d'ajustements posturaux anticipés et rétroactifs, afin de maintenir la projection orthogonale de son centre de gravité à l'intérieur du polygone de sustentation. Ses stratégies semblent toutefois très immatures, ne lui permettant pas toujours de maintenir durablement l'état d'équilibre, comme nous pouvons l'observer chez des enfants plus jeunes, ainsi que chez les enfants TAC (Geuze, 2003). Jérémy utilise fréquemment des stratégies en bloc (Assaiante, 2010). De plus, il semble particulièrement dépendant du contrôle visuel, ne parvenant pas à réorienter son attention sensorielle pour se baser sur ses informations internes lorsque cela s'avère nécessaire (Deconinck, 2006).

Par ailleurs, à l'issue du travail proposé à Jérémy, nous observons à la fois une diminution de son anxiété et une augmentation de ses capacités de contrôle postural, c'est pourquoi il semble intéressant de travailler parallèlement sur les aspects psychiatriques, cognitifs et moteurs.

Nous pouvons également distinguer deux approches différentes dans la rééducation psychomotrice de l'équilibre. D'une part, nous avons proposé à Jérémy différentes mises en situation, lui permettant d'expérimenter et d'affiner le contrôle de sa posture de façon plutôt automatique (Shorer, 2012). D'autre part, nous avons essayé de l'amener à prendre conscience des informations sensorielles et ajustements posturaux lui permettant de contrôler sa posture, lors des dernières séances. Ce travail entraîne une déstructuration momentanée de la motricité mais il semble essentiel afin d'automatiser l'intégration multisensorielle (Przysucha, 2008). Cela pourra alors entraîner un meilleur contrôle postural, par la suite. Aussi, semble-t-il important de combiner ces deux approches lors de la rééducation psychomotrice de l'équilibre.

Enfin, nous avons davantage travaillé l'équilibre dynamique type contrôle avec Jérémy, élimant la contrainte de « ne pas bouger » que l'on retrouve lors d'exercices d'équilibre statique. Toutefois, ce travail dynamique semble avoir eu un impact sur l'équilibre statique et notamment en station unipodale. Cela semble cohérent avec l'hypothèse de difficultés d'équilibre locomoteur type contrôle liées à un équilibre unipodal précaire.

Par ailleurs, je peux dire qu'il ne fut pas toujours évident de véritablement prendre en compte l'ensemble des aspects psychiatriques, cognitifs et moteurs, par manque d'expérience certainement. Il me semble en effet que j'ai tout d'abord focalisé mon attention à amener Jérémy à expérimenter des situations d'équilibre, reprendre confiance en lui et prendre le temps de s'équilibrer. Geneviève m'a alors aidé à ne pas devenir à mon tour anxieuse et évitante de situations que j'imaginai difficiles pour Jérémy. De plus, je crois qu'il aurait été intéressant de l'amener davantage à prendre conscience des ajustements posturaux qu'il mettait en place, lors des premières séances. Le cadre de la séance individuelle le permettait effectivement. Même s'il n'est pas toujours évident de capter l'attention de Jérémy, il me semble qu'il pouvait tout-à-fait accéder à ce travail, possédant notamment de bonnes compétences intellectuelles et verbales. Aussi, je manquais probablement de bases théoriques sur les principes de l'équilibration : analyser l'ajustement postural de Jérémy mais que regarder concrètement ? La vidéo s'est alors avérée particulièrement aidante. Il aurait d'ailleurs été intéressant de s'en servir lors de l'évaluation, afin notamment d'étudier l'utilisation du regard chez Jérémy.

Pour finir, des exercices de relaxation type Jacobson auraient également pu permettre d'augmenter son attention proprioceptive.

CONCLUSION

Le contrôle postural est essentiel dans les activités de la vie quotidienne, c'est pourquoi il constitue un axe de travail important en psychomotricité. Il semble toutefois nécessaire de connaître les principes de l'équilibration, afin d'offrir une réponse adéquate à nos patients. Aussi, il existe différentes stratégies permettant de maintenir la projection orthogonale de son centre de gravité à l'intérieur du polygone de sustentation. Celles-ci sont généralement le fruit d'un contrôle automatique. Elles s'élaborent au cours de l'ontogénèse et s'affinent au fil des expériences pour devenir de plus en plus précoces et adaptées. C'est également ce que nous rechercherons lors de la rééducation psychomotrice.

Des difficultés de contrôle postural sont retrouvées dans le cadre de troubles psychomoteurs tels que le TAC et le TDA/H. Nous pouvons alors noter des particularités propres à chacun des troubles. Nous retrouvons également des hypothèses explicatives différentes. Toutefois, il existe à ce jour peu d'études comparant les mécanismes de contrôle postural entre des sujets TAC et des sujets TDA/H. Les difficultés semblent néanmoins majorées lorsque les deux troubles sont associés.

Aussi, le phénomène de comorbidité est-il fréquent. Les troubles psychomoteurs peuvent également être associés à des troubles psychiatriques, tels que des troubles anxieux ou des troubles du comportement. Le psychomotricien doit alors en tenir compte afin d'adapter la prise en charge de chacun de ses patients. C'est bien ce perpétuel questionnement qui semble faire toute la richesse de notre travail et les enfants rencontrés en ITEP ne manquent pas de nous le rappeler, nous obligeant à sans cesse chercher de nouvelles idées.

BIBLIOGRAPHIE

Assaiante, C. (2010). Construction du contrôle postural au cours de l'ontogénèse : concepts et résultats expérimentaux chez l'enfant sain et pathologique. In B. Weber & P. Villeneuve (Ed.), *Posturologie clinique. Tonus, posture et attitudes* (p. 78-102). Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.

Bair, W. N., Kiemel, T., Jeka, J. J., & Clark, J. E. (2012). Development of multisensory reweighting is impaired for quiet stance control in children with developmental coordination disorder (DCD). *PloS one*, 7(7), e40932.

Bange, F. (2014). *Aide-mémoire TDA/H Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité*. Paris : Dunod.

Buderath, P., Gärtner, K., Frings, M., Christiansen, H., Schoch, B., Konczak, J., Gizewski, E., Hebebrand, J., & Timmann, D. (2009). Postural and gait performance in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Gait & posture*, 29(2), 249-254.

Deconinck, F. J. A., De Clercq, D., Savelsbergh, G. J., Van Coster, R., Oostra, A., Dewitte, G., & Lenoir, M. (2006). Visual contribution to walking in children with developmental coordination disorder. *Child: care, health and development*, 32(6), 711-722.

Geuze, R. H. (2003). Static balance and developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 22(4), 527-548.

Grove, C. R., & Lazarus, J. A. C. (2007). Impaired re-weighting of sensory feedback for maintenance of postural control in children with developmental coordination disorder. *Human movement science*, 26(3), 457-476.

Hamaoui, A., & M. Lacour. (2012). *Du contrôle postural à l'exécution du mouvement*. Paris : De Boeck-Solal

Harvey, W. J., Reid, G., Grizenko, N., Mbekou, V., Ter-Stepanian, M., & Joobar, R. (2007). Fundamental movement skills and children with attention-deficit hyperactivity disorder: peer comparisons and stimulant effects. *Journal of abnormal child psychology*, 35(5), 871-882.

Isableu, B., Amblard, B., Ohlmann, T., & Crémieux, J. (1998). Approche différentielle des liens entre la perception spatiale et le contrôle sensoriel de la posture. *STAPS*, 46-47, 125-145.

Jacobi-Polishook, T., Shorer, Z., & Melzer, I. (2009). The effect of methylphenidate on postural stability under single and dual task conditions in children with attention deficit hyperactivity disorder—A double blind randomized control trial. *Journal of the neurological sciences*, 280(1), 15-21.

Johnston, L. M., Burns, Y. R., Brauer, S. G., & Richardson, C. A. (2002). Differences in postural control and movement performance during goal directed reaching in children with developmental coordination disorder. *Human movement science*, 21(5), 583-601.

Jover, M., Schmitz, C., Centelles, L., Bosdure, E., Chabrol, B., & Assaiante, C. (2005) Déficit moteur en pathologies développementales : ajustement postural anticipé. In *Entretiens de Psychomotricité 2005* (p. 109-113). Paris : Expansion Scientifique Française.

Jucaite, A., Fernell, E., Forssberg, H., & Hadders-Algra, M. (2003). Deficient coordination of associated postural adjustments during a lifting task in children with neurodevelopmental disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 45(11), 731-742.

Kaiser, M-L., Schoemaker, M.M., Albaret, J-M., & Geuze, R.H. (2015). What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 338-357.

Kerlirzin, Y., Dietrich, G., & Vieilledent S. (2009). *Le contrôle moteur. Organisation et contrôle du mouvement*. Paris : Presses Universitaires de France.

Laufer, Y., Ashkenazi, T., & Josman, N. (2008). The effects of a concurrent cognitive task on the postural control of young children with and without developmental coordination disorder. *Gait & posture*, 27(2), 347-351.

Leitner, Y., Barak, R., Giladi, N., Peretz, C., Eshel, R., Gruendlinger, L., & Hausdorff, J. M. (2007). Gait in attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of neurology*, 254(10), 1330-1338.

Massion, J. (1997). *Cerveau et motricité. Fonctions sensori-motrices*. Paris : Presses Universitaires de France.

Mesure, S., (2004). Posture, équilibre et locomotion : bases neurophysiologiques. In E. Viel (Ed.), *La marche humaine, la course et le saut. Biomécanique, explorations, normes et dysfonctionnements* (p. 69-90). Paris : Masson.

Nashner, L. M., & McCollum, G. (1985). The organization of human postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *Behavioral and brain sciences*, 8(01), 135-150.

Paoletti, R. (1999). L'éducation posturale. In *Education et motricité. L'enfant de deux à huit ans* (p. 79-90) Paris, Bruxelles : De Boeck Université.

Przysucha, E. P., Taylor, M. J., & Weber, D. (2008). The nature and control of postural adaptations of boys with and without developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 25(1), 1.

Pérennou, D., Nougier, V., Honoré, J., & Lacour, M. (2012), *Contrôle postural, espace, locomotion*. Paris : De Boeck-Solal

Raberger, T., & Wimmer, H. (2003). On the automaticity/cerebellar deficit hypothesis of dyslexia: balancing and continuous rapid naming in dyslexic and ADHD children. *Neuropsychologia*, *41*(11), 1493-1497.

Shorer, Z., Becker, B., Jacobi-Polishook, T., Oddsson, L., & Melzer, I. (2012). Postural control among children with and without attention deficit hyperactivity disorder in single and dual conditions. *European journal of pediatrics*, *171*(7), 1087-1094.

Shum, S. B., & Pang, M. Y. (2009). Children with attention deficit hyperactivity disorder have impaired balance function: involvement of somatosensory, visual, and vestibular systems. *The Journal of pediatrics*, *155*(2), 245-249.

Souchard, P. (2011). Les mécanismes de contrôle de l'équilibre. In *Rééducation posturale globale. RPG - La méthode* (p. 37-43). Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.

Tseng, M. H., Henderson, A., Chow, S. M., & Yao, G. (2004). Relationship between motor proficiency, attention, impulse, and activity in children with ADHD. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *46*(06), 381-388.

Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & posture*, *3*(4), 193-214

ANNEXES

Annexe 1 : Critères diagnostic

Trouble d'Acquisition de la Coordination (TAC) (DSM-5)

Critère A. L'acquisition et l'exécution d'habiletés motrices coordonnées sont nettement au-dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge chronologique du sujet et en dépit d'occasions d'apprentissage et d'utilisation de ces habiletés. Les difficultés se traduisent par de la maladresse (ex. : laisser tomber ou heurter des objets) ainsi que de la lenteur et de l'imprécision dans l'exécution des habiletés motrices (ex. : attraper un objet, utiliser des ciseaux ou des couverts, écrire, faire du vélo, pratiquer une activité sportive).

Critère B. Le déficit en habiletés motrices du critère A interfère de façon significative et persistante avec les activités de la vie courante appropriées à l'âge chronologique (ex. : soins et entretien de soi) et a des conséquences sur la réussite scolaire, les activités préprofessionnelles et professionnelles, les loisirs et les jeux.

Critère C. Le début des symptômes se situe dans la première enfance.

Critère D. Le déficit en habiletés motrices n'est pas mieux expliqué par une déficience intellectuelle (trouble du développement intellectuel) ou un déficit visuel et n'est pas dû à affection neurologique affectant les mouvements (ex. : paralysie cérébrale, dystrophie musculaire, trouble dégénératif).

Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité (TDA/H) (DSM-5)

Critère A. Présence de (1) ou de (2) :

(1) 6 items/9 de la série Inattention (I)

(2) 6 items/9 de la série Hyperactivité/Impulsivité (HI)

5 pour les grands adolescents ou les adultes

Inattention

1. Souvent, ne parvient pas à prêter attention aux détails ou fait des fautes d'étourderie dans les devoirs scolaires, le travail ou d'autres activités
2. A souvent du mal à soutenir son attention au travail ou dans les jeux
3. Semble souvent ne pas écouter quand on lui parle personnellement
4. Souvent ne se conforme pas aux consignes et ne parvient pas à mener à terme ses devoirs scolaires, ses tâches domestiques ou ses obligations professionnelles
5. A souvent du mal à organiser son travail ou ses activités
6. Souvent, évite, a en aversion ou fait à contrecœur les tâches qui nécessitent un effort mental soutenu
7. Perd souvent les objets nécessaires à son travail ou à ses activités

8. Souvent, se laisse facilement distraire par des stimuli extérieurs
9. A des oublis fréquents dans la vie quotidienne

Hyperactivité-impulsivité

1. Remue souvent les mains ou les pieds ou se tortille sur son siège
2. Se lève souvent en classe ou dans d'autres situations où il est supposé rester assis
3. Souvent, court ou grimpe partout dans des situations où cela est inapproprié
4. A souvent du mal à se tenir tranquille dans les jeux ou les activités de loisir
5. Est souvent sur la brèche ou agit souvent comme s'il était monté sur ressorts
6. Parle souvent trop
7. Laisse souvent échapper la réponse à une question qui n'est pas encore entièrement posée
8. A souvent du mal à attendre son tour
9. Interrompt souvent les autres ou impose sa présence (p. ex., fait irruption dans les conversations ou dans les jeux)

Critère B. Plusieurs symptômes I ou HI présents avant 12 ans

Critère C. Symptômes présents dans au moins deux types d'environnement différents (maison, école ou travail, amis ou proches, etc.)

Critère D. Altération cliniquement significative du fonctionnement social, scolaire ou professionnel

Critère E. Diagnostic différentiel avec Schizophrénie ou autre trouble psychotique, pas mieux expliqué par autre trouble mental (thymique, anxieux, trouble dissociatif, trouble de la personnalité, intoxication par une drogue ou sevrage)

Types de TDA/H

- TDA/H mixte : critères A1 et A2 sur les six derniers mois
- TDA/H type Inattention prédominante : critères A1 sur les six derniers mois mais pas les critères A2
- TDA/H type Hyperactivité/Impulsivité prédominante : critères A2 sur les six derniers mois mais pas les critères A1
- En rémission partielle quand l'ensemble des critères existaient précédemment mais ne sont plus présents en totalité et que l'altération existe
- Sévérité : légère, modérée, sévère

Trouble Anxieux Généralisé (TAG) (DSM-4)

Critère A. Anxiété et soucis excessifs (attente avec appréhension) survenant la plupart du temps durant au moins six mois concernant un certain nombre d'évènements ou d'activités (tel le travail ou les performances scolaires).

Critère B. La personne éprouve de la difficulté à contrôler cette préoccupation.

Critère C. L'anxiété et les soucis sont associés à trois (ou plus) des six symptômes suivants (dont au moins certains symptômes présents la plupart du temps durant les six derniers mois).

N.B. : un seul critère est requis chez l'enfant.

- 1) Agitation, sensation d'être survolé ou à bout
- 2) Fatigabilité
- 3) Difficultés de concentration ou trous de mémoire
- 4) Irritabilité
- 5) Tension musculaire
- 6) Perturbation du sommeil (difficultés d'endormissement, sommeil interrompu, agité, non satisfaisant)

Critère D. L'objet de l'anxiété et des soucis n'est pas limité aux manifestations d'un trouble de l'axe I. Par exemple, l'anxiété ou la préoccupation n'est pas celle d'avoir une attaque de panique (trouble panique), d'être gêné en public (phobie sociale), d'être contaminé (trouble obsessionnel compulsif), d'être loin de son domicile ou de ses proches (trouble anxiété de séparation), de prendre du poids (anorexie mentale), d'avoir de multiples plaintes somatiques (trouble somatisation) ou d'avoir une maladie grave (hypocondrie) et l'anxiété et les préoccupations ne surviennent pas exclusivement au cours d'un état de stress post-traumatique.

Critère E. L'anxiété, les soucis ou les symptômes physiques entraînent une souffrance cliniquement significative ou une altération du fonctionnement social, professionnel ou dans d'autres domaines importants.

Critère F. La perturbation n'est pas due aux effets physiologiques directs d'une substance (ex. : une substance donnant lieu à un abus, un médicament) ou d'une affection médicale (ex. : hypothyroïdie) et ne survient pas exclusivement au cours d'un trouble de l'humeur, d'un trouble psychotique ou d'un trouble envahissant du développement.

Trouble de Dysrégulation de l'Humeur Explosive (DSM-5)

Critère A. Crises d'humeur explosive sévères et récurrentes se manifestant de façon verbale ou comportementale (ex: rages verbales, agressions physiques envers des personnes ou des objets) en réaction à des événements mineurs. Elles sont de durée anormalement longue et ne se sont habituellement pas observées chez des enfants du même âge ou niveau de développement.

Critère B. Les crises d'humeur explosive se produisent au moins 3 fois par semaine en moyenne.

Critère C. Entre les crises, l'humeur est chroniquement anormale (irritabilité, colère, tristesse).

Critère D. Les critères A-C sont présents depuis au moins 12 mois. Au cours de cette période, le patient n'a pas eu plus de 3 mois sans la présence des symptômes mentionnés dans les critères A-C.

Critère E. Les critères A ou C sont présents dans au moins 2 contextes (maison, école, pairs) et doivent être suffisamment sévères dans au moins un des 2 contextes.

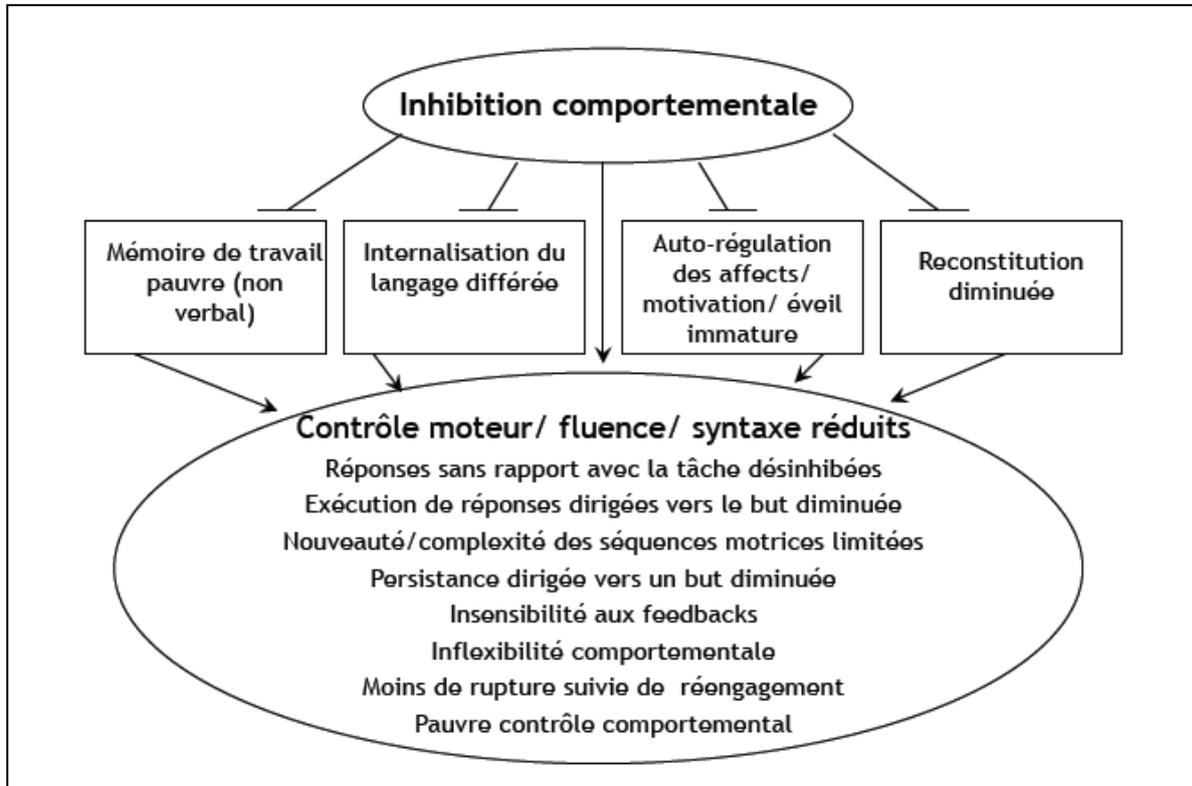
Critère F. Le diagnostic ne doit pas être émis avant l'âge de 6 ans ou après 18 ans.

Critère G. Les critères A-E se manifestent avant l'âge de 10 ans.

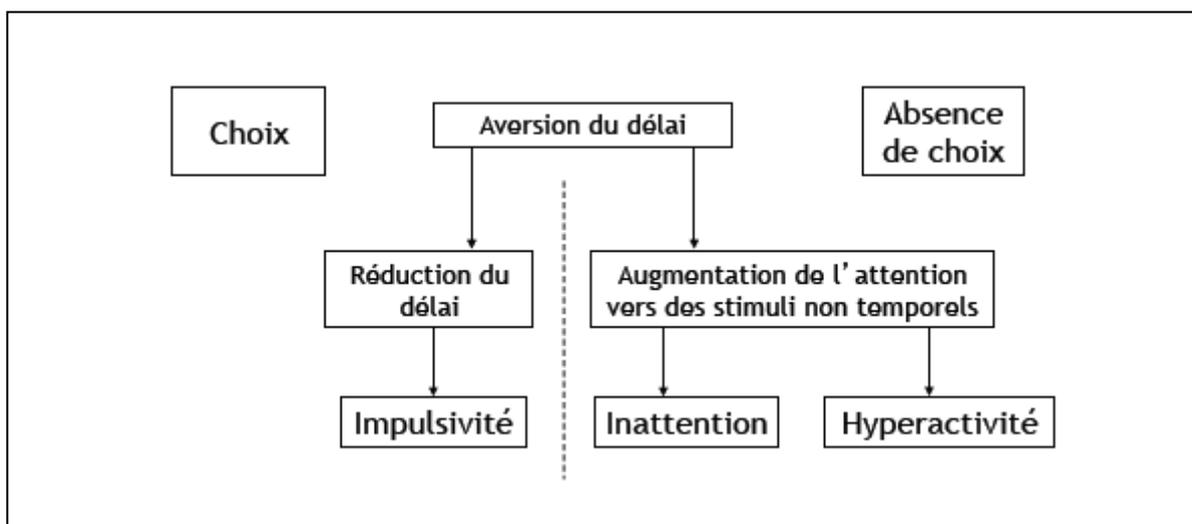
Critère H. Il n'y a jamais eu la présence d'un épisode de manie.

Critère I. Les comportements ne se produisent pas uniquement durant un épisode du trouble de dépression majeure et ne sont pas le résultat d'un autre trouble psychiatrique, de drogues ou d'autres conditions médicales ou neurologiques.

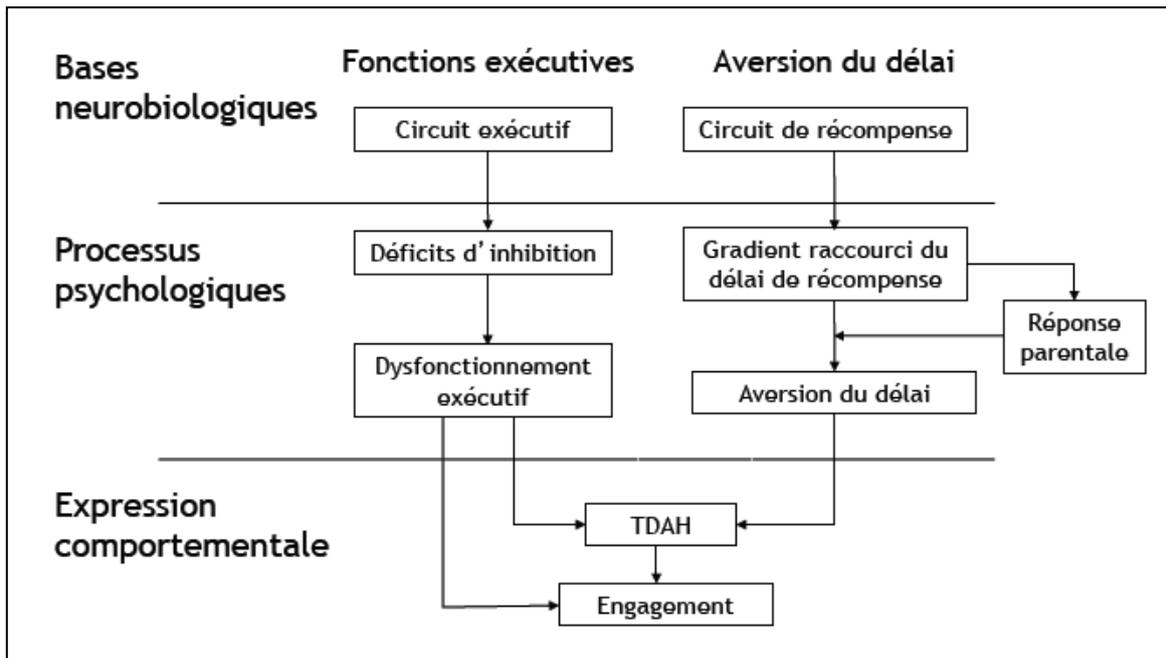
Annexe 2 : Modèles explicatifs du TDA/H



Modèle 1. Rôle de l'inhibition comportementale (Barkley, 1997)



Modèle 2. Modèle de l'aversion du délai (Sonuga-Barke, 2003)



Modèle 3. Modèle à deux voies (Sonuga-Barke, 2003)

Annexe 3 : Résultats du bilan psychomoteur

Les scores sont :

- dans la norme lorsqu'ils sont inférieurs à - 1 DS
- limites lorsqu'ils sont compris entre - 1 DS et - 2 DS
- déficitaires lorsqu'ils sont supérieurs à - 2 DS

Domaine moteur

Charlop-Atwell :

- score total : 29 soit - **5,63 DS**
- score objectif : 16 soit - **4,58 DS**
- score subjectif : 13 soit - **4,72 DS**

M-ABC (7-8 ans) :

- score global : 17,5 soit **inférieur au 5^{ème} percentile** (*déficitaire*)
- dextérité manuelle : 5,5 soit **entre le 5^{ème} et le 15^{ème} percentile** (*suspicion de déficit*)
- maîtrise de balles : 2 soit **supérieur au 15^{ème} percentile** (*pas de déficit*)
- équilibre statique et dynamique : 10 soit **inférieur au 5^{ème} percentile** (*déficitaire*)

Domaine cognitif

Attention visuelle (NEPSY 1) :

Item des chats :

- temps : 63 secondes soit - **0,24 DS**
- bonnes réponses : 19/20
- fausses alarmes : 0 soit + **0,18 DS**
- omissions : 1 soit - **0,82 DS**

Item des visages :

- temps : 98 secondes soit + **1,69 DS**
- bonnes réponses : 6/20
- fausses alarmes : 6 soit - **0,17 DS**
- omissions : 14 soit - **3,28 DS**

Laby 5-12 (version dépistage 5-7 ans) :

- temps total : 612 secondes soit - **2,29 DS**
- indice général d'erreurs : 1,87 soit + **1,19 DS**
- indice d'inhibition : 0,11 soit + **1,43 DS**
- indice d'aversion pour le délai : 1,18 soit + **0,51 DS**

Statue (NEPSY 1) :

Note totale : 11 soit - **3,06 DS**

BRIEF (Enseignants) :

Évaluation valide (score de négativité : 0, score d'incohérence : 1)

Scores dans la norme en dessous de 50, limites entre 50 et 65, déficitaires au-delà de 65

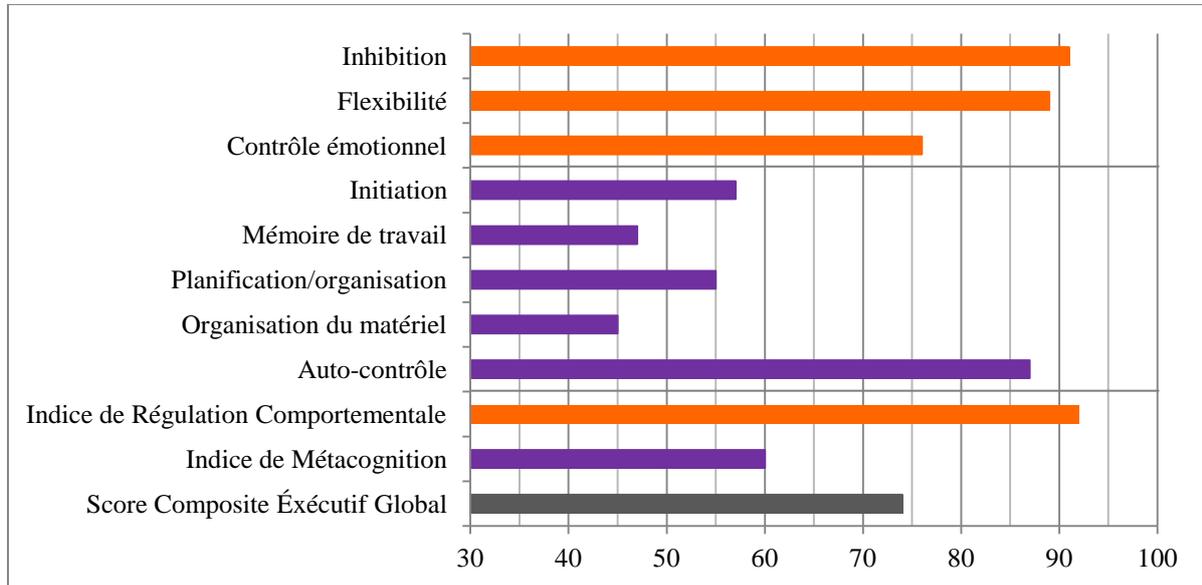


Figure de Rey B :

Copie :

- temps : 1'17 soit + **0,35 DS**

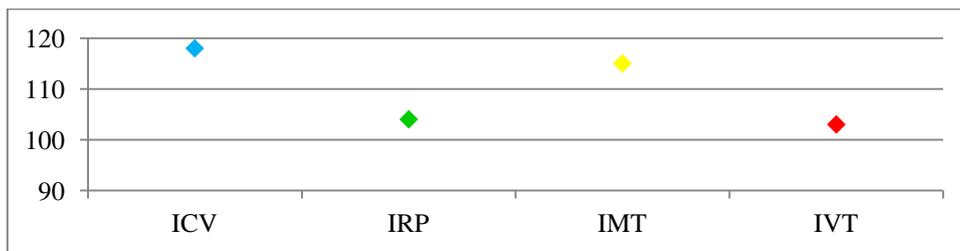
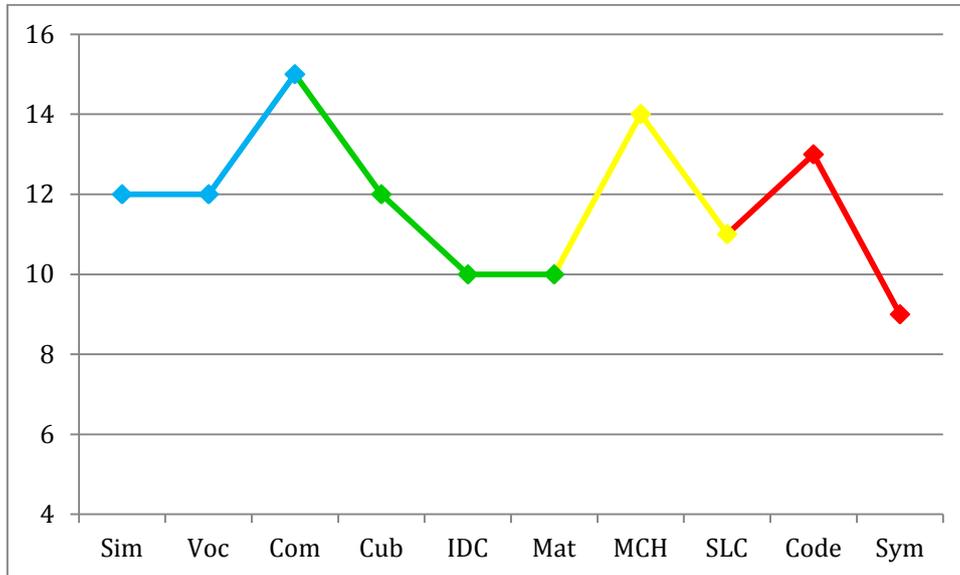
- score d'exactitude : 19,5 soit - **0,84 DS**

Mémoire :

- temps : 46 secondes soit + **0,57 DS**

- score d'exactitude : 15,5 soit - **0,77 DS**

Annexe 4 : Résultats de l'évaluation intellectuelle (WISC IV)



Ce mémoire a été supervisé par Jean-Michel ALBARET, psychomotricien,

RÉSUMÉ

Le contrôle postural est un moyen d'adaptation, indispensable à la survie.

En nous appuyant sur les travaux d'Assaiante (2010), nous décrivons les mécanismes qui le sous-tendent, ainsi que l'ontogénèse des stratégies d'équilibration. Nous étudions les particularités de contrôle postural retrouvées chez les enfants TAC et TDA/H. L'anxiété a également un rôle important.

Nous nous intéressons ensuite au cas de Jérémy, petit garçon pris en charge en ITEP. Il semble présenter différents troubles d'ordre moteur, neuropsychologique et psychiatrique. De nombreuses adaptations ont été nécessaires afin de l'aider à contrôler sa posture.

Mots clés : contrôle postural, équilibre, TAC, TDA/H, anxiété, ITEP

ABSTRACT

Postural control is a vital adaptation means.

According to Assaiante's work (2010), we describe the underlying mechanisms of postural control and the ontogenesis of equilibration strategies. We study postural control features of DCD and ADHD children. Anxiety also plays an important role.

Then we pay attention to Jeremy's case, a young boy who has care in ITEP. He seems to have motor, neuropsychological and psychiatric disorders. Many adaptations have been necessary in order to help him controlling his posture.

Keywords: postural control, balance, DCD, ADHD, anxiety, ITEP