



Université Toulouse III
Faculté de Médecine de Toulouse Rangueil
Institut de Formation en Psychomotricité

« Prise en charge de la motricité manuelle chez une enfant TAC »

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

MERCI... !

Ça y est...

Cette fameuse page de remerciement est là, à remplir avec le cœur, pour terminer en beauté l'écriture de ces 80 et quelques pages.

Il y a tellement de choses à dire et de gens à remercier en cette période charnière qu'est la fin de la vie étudiante et l'arrivée d'une nouvelle vie... **Alors MERCI !**

MERCI en tout premier lieu à Aurélie Dardour, qui a su cette année me faire pleinement découvrir ce si beau métier et me faire prendre conscience que c'était là finalement bien ma voie!

Un immense merci pour m'avoir fait partager son expérience et pour m'avoir guidé de ses précieux conseils. Merci de m'avoir fait évoluer, d'étudiante pleine de doutes que j'étais, à une future super psychomot'!

MERCI à Déborah Mutel pour ses relectures et ses conseils avisés.

MERCI à Manon, mais aussi à tous ces enfants rencontrés cette année qui se sont pliés de bonne grâce à mes premiers pas hésitants et tâtonnants...!! Merci pour vos sourires et votre spontanéité.

MERCI à l'ensemble de l'équipe enseignante pour nous avoir guidé tout au long de ces 3 années et nous avoir mené à bon port!

MERCI bien évidemment à toutes les nanas géniales rencontrées ici! Que de belles surprises jalonnent la vie étudiante. Merci pour tout ce qu'on a pu partager durant ces supers années toulousaines!

MERCI à toutes les personnes croisées sur ma route, d'ici ou d'ailleurs, qui ont toutes contribué à faire de moi ce que je suis devenue:

MERCI particulièrement à ma Fay pour m'avoir accompagné pendant mon année de craquage et de remise en question. Merci pour ces innombrables dancefloors endiablés et autres subtilités du genre...! Grâce à toi et à toutes nos expériences j'ai mûri et appris à voir les choses différemment.

MERCI aussi particulièrement à Audrey et à Laura qui sont à mes côtés depuis le début de cette aventure et qui ne m'ont pas lâché d'une semelle malgré le remous! Merci de tout cœur à vous mes poulettes pour la richesse de notre vie Toulousaine, remplie de fous rires, de danse, de rugby, et de bonne humeur!

ET MERCI à ma famille si merveilleuse sans laquelle bien sûr je ne serais pas là.

MERCI à mes parents d'avoir toujours été là, sans jamais faillir, **MERCI** de vous être accrochés pour moi.

MERCI tout simplement d'être les parents extraordinaires que vous êtes et de m'avoir permis de devenir celle que je suis. **MERCI** pour tout, et bien plus encore...

SOMMAIRE

| | |
|---------------------------|-----|
| Introduction | p 1 |
|---------------------------|-----|

| |
|-------------------------|
| PARTIE THEORIQUE |
|-------------------------|

Première partie: Le Trouble de l'Acquisition de la Coordination

| | |
|---|------|
| I. <u>Définitions</u> | p 4 |
| A. Terminologies | p 4 |
| B. Classifications | p 4 |
| II. <u>Diagnostic</u> | p 5 |
| A. Signes d'appels | p 5 |
| B. Critères diagnostiques | p 6 |
| C. Démarches diagnostiques | p 7 |
| III. <u>Caractéristiques</u> | p 8 |
| A. Sex ratio, prévalence | p 8 |
| B. Signes cliniques principaux | p 8 |
| C. Hétérogénéité et sous-groupes | p 10 |
| D. Comorbidités | p 11 |
| 1) développement cérébral atypique | p 12 |
| 2) déficit d'automatisation | p 12 |
| IV. <u>Étiologies</u> | p 13 |
| A. Modèle bio-psycho-social | p 14 |
| B. Modèle cognitif | p 14 |

| | |
|--|------|
| V. <u>Évolution</u> | p 14 |
| A. Conséquences et répercussions | p 14 |
| B. Pronostic | p 15 |
| 1) facteurs de risque | p 15 |
| 2) données longitudinales | p 16 |
| 3) le TAC à l'âge adulte | p 16 |
| VI. <u>Prises en charge</u> | p 16 |
| A. Modalités et cadre général | p 16 |
| B. Approches orientées sur le déficit | p 17 |
| 1) thérapie d'intégration sensorielle | p 17 |
| 2) approches sensori-motrices | p 17 |
| 3) traitement orienté sur les processus | p 18 |
| C. Approches orientées sur la performance | p 18 |
| 1) intervention spécifique sur la tâche | p 18 |
| 2) approche cognitive | p 18 |

Deuxième partie: La motricité manuelle

| | |
|--|------|
| I. <u>Définitions-Classifications</u> | p 19 |
| A. Taxonomies de la motricité manuelle | p 19 |
| B. Analyses factorielles | p 21 |
| II. <u>Les habiletés manuelles</u> | p 22 |
| A. Rappels neuro-fonctionnels des systèmes mis en jeu | p 22 |
| B. Coordination visuo-manuelle, approche, préhension et manipulation de l'objet | p 25 |
| 1) le geste d'approche | p 26 |
| 2) la prise | p 27 |
| 3) la manipulation | p 30 |

| | |
|--|------|
| C. Coordinations bimanuelles | p 30 |
| 1) Classification des gestes bimanuels | p 30 |
| 2) Développement | p 31 |
| 3) Contraintes | p 33 |
| a) de synchronie | p 33 |
| b) de symétrie | p 33 |
| c) liées à la latéralité | p 34 |
| D. Latéralités | p 34 |
| 1) Origines | p 36 |
| 2) Développement | p 37 |

PARTIE PRATIQUE

| | |
|---|------|
| I. <u>Présentation de Manon</u> | p 40 |
| A. Anamnèse | p 40 |
| B. Bilans - Diagnostic – Suivis | p 41 |
| 1) orthophonie | p 41 |
| 2) premier bilan psychomoteur | p 42 |
| 3) deuxième bilan psychomoteur | p 45 |
| 4) consultation neuro-pédiatrique | p 45 |
| 5) évaluation psychométrique | p 46 |
| 6) diagnostic du neuro-pédiatre | p 46 |
| 7) troisième bilan psychomoteur | p 46 |
| 8) bilan en ergothérapie | p 49 |
| C. Manon quand je la rencontre | p 51 |
| D. Choix du travail en psychomotricité | p 51 |

| | |
|--|------|
| II. Travail en motricité manuelle | p 52 |
| A. Bilan initial et mise en place des axes de travail | p 52 |
| 1) questionnaire | p 52 |
| 2) activités ligne de base | p 52 |
| 3) bilan | p 56 |
| B. Prise en charge | p 60 |
| 1) facteurs travaillés | p 60 |
| a) tonus | p 60 |
| b) dissociation des doigts | p 61 |
| c) coordinations bimanuelles | p 61 |
| 2) les séances | p 62 |
| C. Évaluation de fin de PEC | p 69 |
| 1) questionnaire | p 69 |
| 2) activités ligne de base | p 71 |
| 3) bilan | p 74 |
| | |
| III. Discussion sur la PEC | p 78 |
| | |
| IV. Conclusion | p 80 |

| | |
|--|------|
| Références bibliographiques | p 82 |
|--|------|

Annexes:

| | |
|--|------|
| • développement de l'autonomie gestuelle dans la vie quotidienne | p 84 |
| • repères développementaux de l'évolution de la préhension | p 85 |
| • habiletés manuelles et visuo-motrices | p 86 |
| • exercices de la PEC | p 86 |
| • matériel utilisé | p 87 |

INTRODUCTION

Le Trouble de l'Acquisition de la Coordination (TAC) est l'un des grands syndromes psychomoteurs que tout psychomotricien sera amené à rencontrer et à prendre en charge durant sa vie professionnelle. En effet, le TAC concerne environ 6% des enfants entre 5 et 11 ans et représente donc un trouble fréquemment rencontré par les différents professionnels de l'enfance. Parfois encore appelé «dyspraxie de développement», les écrits concernant ce syndrome ne manquent pas et les avancées de la recherche permettent aujourd'hui de mieux comprendre les symptômes de ces enfants «maladroits» et d'adapter au mieux leurs prises en charge.

Manon est l'une de ces enfants décrite comme maladroite, lente, imprécise... Je la rencontre durant mon stage de 3^{ème} année de formation, en cabinet libéral de psychomotricité. Manon a tout juste 9 ans lors de notre première rencontre, elle est prise en charge en psychomotricité depuis ses 5 ans et elle est diagnostiquée porteuse d'un TAC depuis l'âge de 7 ans 3 mois.

Parmi tous les symptômes du TAC, ce qui m'interpelle le plus chez elle ce sont ses importantes difficultés en motricité manuelle. Dans les premiers temps, en observant les séances de Manon avec la psychomotricienne je me rends compte qu'elle est extrêmement lente dans les activités manuelles. De plus elle n'utilise pas spontanément sa main gauche; les coordinations bimanuelles sont donc de mauvaise qualité. La dissociation des doigts est également très difficile. Manon, malgré son âge, n'a pas acquis une prise fine mature et adaptée aux différentes situations. L'hypotonie des mains et des doigts est très marquée. On observe également des syncinésies et des tremblements importants dès que Manon doit effectuer une tâche manuelle, et ce d'autant plus que la main gauche est impliquée.

Au quotidien, Manon est en difficulté dans toute tâche faisant intervenir des habiletés manuelles: elle a du mal à s'habiller seule correctement, elle ne sait pas boutonner ses vêtements ni faire ses lacets, elle est peu autonome dans sa toilette et a encore des difficultés à manger proprement.

Je me suis donc intéressée aux difficultés manuelles de cette petite fille. Mes questionnements étaient nombreux. Quelles étaient les origines de telles difficultés? Quelles conséquences avaient-elles sur le quotidien de Manon et quelles répercussions pouvaient-elles entraîner au niveau des activités de la vie de tous les jours, que ce soit à l'école ou à la maison?

Et surtout, comment faire pour l'aider, quel type de prise en charge lui proposer afin de pallier au mieux ses difficultés et lui permettre d'être le plus efficace et le plus autonome possible?

Au fur à mesure de mes questionnements, de mes lectures, et de mes observations, j'ai décidé de m'intéresser aux différents facteurs retrouvés dans la motricité manuelle et de proposer à Manon un travail spécifique sur ces aspects.

J'ai décidé de privilégier un travail sur les facteurs dans lesquels Manon est en difficulté et de ne pas axer ma rééducation sur les autres aspects de l'exécution de tâches manuelles comme l'attention, le visuo-spatial, la mémoire et les praxies.

Ce mémoire rapporte donc la prise en charge spécifique mise en place avec Manon. Mon objectif était de vérifier si un tel travail ciblé pouvait avoir des répercussions sur l'ensemble des activités manuelles de la vie quotidienne.

Dans une première partie théorique nous parlerons du Trouble de l'Acquisition de la Coordination en abordant entre autre, ses causes, ses conséquences et les méthodes de prise en charge de ce syndrome. Puis nous discuterons de la motricité manuelle et de ses nombreuses composantes, ainsi que de ses aspects développementaux.

Dans une partie plus pratique, nous discuterons du cas de Manon et de la prise en charge mise en place avec elle.

Nous finirons par une discussion sur les résultats de ce travail.

PARTIE THEORIQUE

Première partie: Le Trouble de l'Acquisition de la Coordination

I. Définitions

A. Terminologies

Chez certains enfants, le développement moteur ne se fait pas de manière ordinaire. Ils éprouvent alors des difficultés à apprendre des habiletés motrices normalement acquises à leur âge et vont progressivement exprimer un retard de développement moteur.

Dans la littérature, des centaines d'études ont porté sur ces enfants afin de pouvoir classer le ou les troubles mis en évidence.

Au cours des années, différentes terminologies sont ainsi proposées: «maladresse anormale» (Orton, 1937), «débilité motrice» (Dupré, 1907), «dysfonctionnement cérébral à minima», «dyspraxie de développement» (Brain, 1961; Stamback, 1964; Ayres, 1972; Corraze, 1981), «dysfonctionnement perceptivo-moteur» (Lazzlo, 1988), «trouble spécifique du développement moteur» (CIM 10, OMS 1992).

L'essor de la neuropsychologie infantile a permis l'apparition du terme de «dyspraxie développementale» (Orton, 1937 ; Cermak, 1985) en référence aux termes d'apraxies (Liepmann, 1900) utilisés en neuropsychologie adulte, dont elle a du mal à se détacher.

B. Classifications

Le DSM-IV-TR (APA, 2000) définit actuellement ces enfants comme porteurs du Trouble de l'Acquisition de la Coordination (TAC). Le TAC fait partie des troubles développementaux et peut être défini comme «une performance médiocre dans les activités de la vie quotidienne qui ne correspond ni à l'âge ni au niveau d'intelligence de l'enfant et qui n'est pas imputable à une maladie ou un accident». Les critères diagnostiques pour le TAC du DSM-IV seront présentés un peu plus loin.

La CIM 10, elle, dans sa définition du «trouble spécifique du développement moteur», utilise les critères suivants:

| | |
|----------|--|
| A | Le résultat obtenu à un test standardisé de coordination motrice se situe à au moins deux écart-types au dessous du niveau escompté, compte tenu de l'âge chronologique. |
| B | La perturbation décrite en A interfère de façon significative avec les performances scolaires ou avec les activités de la vie courante. |
| C | Absence de toute affection neurologique identifiable. |
| D | Critère d'exclusion le plus couramment utilisé: le QI, évalué par un test standardisé et passé de façon individuelle, est inférieur à 70. |

II. Diagnostique

A. Signes d'appels

Les premiers signes sont bien souvent remarqués par l'entourage de l'enfant à savoir les parents ou l'école, la plupart du temps au moment de l'entrée en primaire. Les difficultés les plus souvent retrouvées peuvent se classer en trois grandes catégories:

- difficultés dans les activités de la vie quotidienne: principalement habillage (boutons, laçage), écriture et dessin, locomotion (sauts, escaliers, course), manipulation d'outils (couverts, ciseaux), jeux de construction, jeux de ballons et sports (vélo, natation).
- lenteur importante dans les activités motrices: très souvent l'enfant est en retard par rapport aux autres.
- troubles des apprentissages scolaires: essentiellement au niveau du graphisme, puis de l'écriture, de la géométrie.

B. Critères diagnostiques (DSM-IV, APA, 1996).

| | |
|----------|---|
| | Les performances dans les activités de la vie quotidienne qui requièrent la coordination motrice sont, de façon substantielle, inférieures à ce qui est attendu avec l'âge et le QI. |
| A | Cela peut se manifester par des retards prononcés vis-à-vis des stades du développement moteur, par le fait de renverser des objets, de la maladresse, de médiocres performances en sport ou une écriture médiocre. |
| B | Cette perturbation interfère de façon significative avec le niveau scolaire ou les activités de la vie quotidienne. |
| C | Cette perturbation n'est pas imputable à un état pathologique général (IMC, hémiplégie) et ne répond pas aux critères du TED. |
| D | En cas de retard mental associé, les difficultés motrices dépassent celles habituellement associées à celui-ci. |

Le critère A peut porter sur plusieurs domaines: de manière générale on y fait référence aux performances motrices mesurées à l'aide d'un test standardisé, fidèle, validé et suffisamment sensible. Concernant le critère de QI, il est à noter que le TAC est généralement associé à des enfants d'intelligence normale. Cependant, la définition du DSM-IV permet de diagnostiquer un TAC chez un enfant déficient intellectuel ($QI < 70$). Au contraire, dans la définition du «trouble spécifique du développement moteur» de la CIM 10 un QI déficitaire est un critère d'exclusion pour le diagnostique.

Le critère B implique une relation de causalité entre les troubles de l'enfant et une scolarité médiocre, même si cette relation paraît quasiment impossible à démontrer. Concernant l'impact négatif sur les activités de la vie quotidienne, il peut être renseigné par différents questionnaires remis à l'entourage (le GMO, Van Dellen et al. 1990 ; le DCD-Q, Wilson et al. 2000 ; le M-ABC, Henderson et Sugden, 1992 ; Questionnaire AVQ pour les parents, Geuze 2003).

Le critère C permet d'éliminer toute cause médicale pouvant expliquer les difficultés rencontrées par l'enfant. Même si des études ont pu rapporter des anomalies à l'EEG ou à l'IRM cérébrale d'enfants «maladroits», il n'existe aucune possibilité d'interprétation neurologique des troubles constatés (Gubbay, 1975 ; Knuckey, Apsimon et Gubbay, 1983).

L'exclusion d'un TED (syndrome de Rett, d'Asperger, ou autisme) nécessite une évaluation précise car les troubles moteurs peuvent faire partie de la symptomatologie.

Le critère D nécessite une évaluation approfondie des déficits rencontrés chez l'enfant car de mauvaises performances motrices peuvent être imputables à des limitations intellectuelles. Si le développement perceptivo-moteur est au même niveau que le développement cognitif, on penchera plutôt pour un retard global de développement ou un trouble affectant les deux domaines mesurés (Dare et Gordon, 1970). Dans le cas où les difficultés motrices sont excessives et dépassent celles en lien avec le déficit cognitif, le critère D permet le diagnostic de TAC, même si en réalité le consensus global fait souvent du $QI < 70$ un critère d'exclusion.

C. Démarches diagnostiques

Le TAC peut avoir un impact désastreux sur tous les aspects de la vie quotidienne du sujet, il est donc primordial de détecter au plus tôt les difficultés pouvant apparaître pour pouvoir mettre en place une prise en charge thérapeutique adaptée.

Se pose alors la question de la mise en évidence des troubles et des outils permettant de les quantifier de la manière la plus juste possible.

Chacun des tests utilisés doit impérativement répondre aux exigences de standardisation, de validité, de fidélité, de sensibilité, et être étalonné sur un échantillon représentatif. Plusieurs tests peuvent être utilisés selon les objectifs du praticien, les caractéristiques du sujet, l'actualisation des troubles au fur à mesure de l'examen, et bien sûr en fonction du matériel disponible.

Principaux test utilisés pour le diagnostic du TAC, avec étalonnages français

| Domaines évalués | Test | Âges | Temps de passation |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------|
| Coordinations et habiletés motrices | Échelle de développement psychomoteur de Lincoln-Oseretsky | 5 ans 6 mois à 14 ans 6 mois | 30-45 min |
| | Batterie d'Évaluation du Mouvement chez l'Enfant (M-ABC) | 4 ans à 12 ans | 25-30 min |
| | Échelle de coordination motrice de Charlop-Atwell | 3 ans 6 mois à 6 ans | 15 min |
| | Purdue Pegboard | à partir de 6 ans | 15 min |
| | Échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant (BHK) + BHK ado | 6 ans à 11 ans 12 ans à 15 ans | 5 min |

| | | | |
|-----------------------------|---|------------------------------|--------|
| Praxies gestuelles | Test d'imitation de gestes de Bergès-Lézine | 3 ans à 12 ans | 10 min |
| Praxies constructives | Figure de Rey | à partir de 4 ans | 10 min |
| | Test des bâtonnets | 6 ans 6 mois à 11 ans 5 mois | 20 min |
| Mesures perceptivo-motrices | Test du Développement de la Perception Visuelle (Frostig) | 4 ans à 7 ans | 35 min |

La démarche diagnostique peut soulever plusieurs questionnements:

- réflexion sur les différents outils à utiliser et dans quels cas.
- questionnements sur le modèle théorique sous-jacent et les différentes approches du trouble.
- motif de l'évaluation (dépistage, mise en place d'une thérapeutique, recherche).
- précision des critères d'inclusion, des notes seuils...

Le psychomotricien se doit d'avoir en tête ces différentes pistes de réflexion afin de mener la démarche la plus pertinente possible.

III. Caractéristiques

A. Prévalence et sex-ratio

prévalence = 6% des 5-11 ans

sex-ratio = 2 à 7 garçons pour 1 fille

B. Signes cliniques principaux

En regroupant les données de nombreuses études on dégage des indicateurs globaux rapportés ici par ordre de fréquence décroissante: incoordination (maladresse, déficit de contrôle moteur), équilibre précaire, difficultés visuo-motrices, mauvaise motricité fine, déficits perceptifs (tactiles, kinesthésiques). Les principales difficultés se situant au niveau de l'écriture et du dessin, de

l'habillement, de la locomotion, de la manipulation d'outils, de la parole, des jeux de construction, des jeux de ballon et de plein air et des sports (Geuze, 2005).

Principales caractéristiques des AVQ affectées, en ordre de fréquence décroissant. (Geuze 2005)

| 4-6 ans | 7-10 ans | 11-16 ans |
|--|---|---|
| habillement dessin locomotion maniement des couverts et des ciseaux | écriture et dessin habillement jeux de construction jeux de ballon/plein air parole locomotion | écriture et dessin habillement jeux de construction parole locomotion utilisation d'outils |
| N=9 | N=22 | N=18 |

Les phénomènes centraux du TAC (Geuze, 2005)

| Phénomène central | Fonction motrice particulière | Exemple |
|--|--|--|
| Contrôle postural médiocre | - hypotonie / hypertonie - immaturité du contrôle distal - équilibre statique - équilibre dynamique | - posture avachie / raideur - crispation des doigts (écriture) - équilibre unipodal - saut cloche-pied |
| Difficultés au niveau des apprentissages moteurs | - apprentissage de nouveaux mouvements - planification du mouvement - automatisation du mouvement | - apprendre à faire du vélo - interception d'une balle - degré de concentration durant la tâche |
| Coordination sensori-motrice médiocre | Coordinations - dans une jambe - entre les jambes - séquençage médiocre - œil-main - ajustement temporel - planification stratégique | lenteur, imprécision, non fluidité, variabilité: - pointage - locomotion, danse - placer en ordre, de façon séquentielle - écriture - interception - laçage des chaussures |

C. Hétérogénéité et sous-groupes

Le Trouble de l'Acquisition de la Coordination n'est pas un trouble homogène, on peut observer de nombreuses variabilités au niveau des performances des enfants diagnostiqués.

Henderson, en 1987, situe quatre principaux niveaux d'hétérogénéité portants sur:

- l'étendue des difficultés de coordination: d'un simple déficit isolé dans certaines activités quotidiennes, à l'incapacité à réaliser une quelconque action motrice.
- le degré de gravité du problème: cela se manifeste d'une simple lenteur d'exécution dans les activités, à l'incapacité totale d'apprendre certains gestes ou à réaliser certains apprentissages.
- l'âge de début des troubles: dès les premiers gestes coordonnés du nourrisson, ou au moment de l'entrée à l'école primaire.
- la présence ou non de comorbidités: le TAC peut être isolé ou associé à d'autres troubles (dyslexie, TDA/H, troubles des apprentissages).

Cette hétérogénéité du trouble a permis à certains auteurs de s'essayer à constituer des sous-groupes.

Ainsi, en 1994, Dewey et Kaplan constituent 4 sous-groupes de TAC:

- **G1**: atteinte de l'ensemble des habiletés motrices, aussi bien dans leurs composantes exécutrices que planificatrices.
- **G2**: déficit dans les coordinations motrices, l'équilibre et la réalisation de gestes usuels, dans leur composante exécutrice.
- **G3**: mauvais résultats dans les séquences de mouvement, au niveau de la planification.
- **G4**: aucun trouble, groupe contrôle.

Hoare, en 1994, propose autre chose:

- **G1**: la discrimination kinesthésique et la course sont les plus déficitaires.
- **G2**: les troubles de l'équilibre sont au premier plan.
- **G3**: tous les domaines sont touchés de la même manière.
- **G4**: c'est l'exécution des tâches motrices qui est déficitaire.

Albaret, en 1996, propose lui aussi quatre sous-groupes, essentiellement répartis selon les résultats aux différents items du Lincoln-Oseretsky:

- **G1**: déficit au niveau des mouvements alternatifs et du facteur contrôle-précision; apraxie visuo-constructive; lenteur; pas d'atteinte des coordinations générales ni du tonus.
- **G2**: troubles du tonus; déficit au niveau du facteur contrôle-précision; apraxie visuo-constructive; QIV>QIP.
- **G3**: déficit au niveau du facteur contrôle-précision; dysgraphie; apraxie visuo-constructive.
- **G4**: troubles du tonus; déficit au niveau des mouvement alternatifs et du facteur contrôle-précision; lenteur.

Les nombreuses études qui ont essayer de préciser cette hétérogénéité n'ont pas pu parvenir à une détermination claire et précise de différents sous-types de TAC.

De plus, il faut également prendre en compte les phénomènes de comorbidités, ou troubles associés, ce qui rend les recherches bien fastidieuses.

D. Comorbidités

Les enfants porteurs d'un TAC manifestent bien souvent d'autres déficits, notamment dans les domaines de l'attention et des apprentissages. En étudiant les comorbidités, des auteurs ont essayé d'obtenir des informations sur l'existence éventuelle de dysfonctionnements cérébraux à l'origine de ces différents troubles.

De manière générale, de nombreuses études ont montré que le TDA/H, la dyslexie et le trouble spécifique du langage sont fréquemment associés aux symptômes du TAC (Kaplan, Wilson, Dewey et Crawford, 2000 ; Hill, 2001). Dans une étude portant sur des élèves ayant des troubles des apprentissages et/ou attentionnels, Kaplan (1998) va même jusqu'à dire que *«la comorbidité est la règle plutôt que l'exception»*.

Il est donc parfaitement légitime de se questionner sur l'éventuelle existence d'un déficit global plutôt que de problèmes isolés de langage, d'attention ou de coordinations. Ainsi, plusieurs théories vont se développer pour essayer d'expliquer ces troubles par une cause commune.

Parmi les premières théories, cette notion de déficit global apparaît clairement dans le concept de Dysfonctionnement Cérébral à Minima (DCM). Le DCM fait référence à un problème non spécifique dans le fonctionnement cérébral, qui pourrait s'apparenter aux problèmes cérébraux

rencontrés dans l'Infirmité Motrice Cérébrale ou dans le retard mental (Wender, 1978; Rutter, 1984). Ce concept englobe alors les troubles développementaux que l'on suspecte être dus à un dysfonctionnement cérébral, comme le TAC, le TDA/H et les troubles des apprentissages.

Cependant ce concept a été progressivement abandonné par les chercheurs qui ont jugé son contenu trop vague et trop peu explicatif.

Les études actuelles sur les comorbidités entre TAC et d'autres troubles se basent essentiellement sur deux théories, à savoir: «l'hypothèse du développement cérébral atypique » (Kaplan et al.,1998) et «l'hypothèse du déficit d'automatisation» (Fawcett et Nicolson, 1992).

1) Développement cérébral atypique (ABD)

De nombreuses études par imagerie cérébrale sur des sujets TDA/H ou dyslexiques ont permis à Kaplan et al. (1998) de conclure que les dysfonctionnements cérébraux responsables de ces troubles sont plus diffus que localisés et qu'il est pour le moment impossible de les distinguer uniquement grâce aux données neurologiques.

Les symptômes du TAC, du TDA/H ou de la dyslexie découleraient alors d'un même dysfonctionnement cérébral sous-jacent, appelé «développement cérébral atypique», (Atypical Brain Development, ou ABD, Kaplan et al. 1998), qui pourrait s'exprimer de différentes façons, rendant compte ainsi des différents tableaux cliniques observés.

Cette hypothèse rend bien compte du fort taux de comorbidité entre plusieurs troubles développementaux, cependant, elle renvoie au concept antérieur de DCM et n'apporte pas de nouveauté sur l'étiologie du TAC.

De plus, il existe des cas dit «purs» des différents troubles développementaux, notamment des TDA/H , qui ne peuvent ici être expliqués par cette hypothèse.

2) Déficit d'automatisation

Cette hypothèse ne traite pas directement du TAC et provient d'études portant sur la dyslexie, mais reste très intéressante car elle aborde les difficultés motrices des enfant dyslexiques et explique la coexistence de divers troubles de l'articulation, de lecture, de coordination et d'attention.

Nicolson et Fawcett montrent que les difficultés motrices et les anomalie du tonus musculaire sont des symptômes présents chez la majorité des dyslexiques. (Nicolson et Fawcett, 1990, 1995, 1999). Ils notent que les difficultés motrices apparaissent dans une épreuve motrice concomitante d'une

deuxième épreuve, non motrice, et en déduisent, selon le paradigme de la double tâche, un défaut d'automatisation de la première. *«Une habileté totalement automatisée ne requiert pas de traitement conscient et ne devrait pas se dégrader lorsque la capacité de traitement conscient est sollicitée»*. (Nicolson et al., 1990).

Dans une étude de Fawcett, Nicolson et Dean en 1996, l'épreuve motrice est l'équilibre sur une poutre et la deuxième tâche consiste à compter à rebours: les enfants du groupe contrôle ont une performance à la première tâche très légèrement affectée par la deuxième tandis que les enfants dyslexiques ont une performance très nettement détériorée. Les auteurs en concluent que la dyslexie est imputable à un trouble global affectant l'automatisation des habiletés.

Certains ont montré depuis que cette hypothèse ne pouvait être valable que pour un sous groupe d'enfants seulement (Raberger et Winner, 1999) mais elle a néanmoins le mérite de lier les difficultés comportementales observées à une aire cérébrale clairement identifiée, à savoir le cervelet, connu pour jouer un rôle fondamental dans l'apprentissage et l'automatisation des habiletés (Kandel, Schwarz et Jessel, 2000).

Un déficit d'automatisation conduira donc à des difficultés dans la lecture et le contrôle optimal des mouvements et conduira à une dégradation de la performance dans les situations à double tâche, difficultés que l'on retrouve à la fois chez le TAC, le TDA/H et la dyslexie.

IV. Étiologies

Il paraît essentiel d'envisager une pluralité des facteurs étiologiques, comme dans l'ensemble des troubles psychomoteurs.

Les facteurs les plus souvent mentionnés sont très divers et non spécifiques au TAC ou aux troubles psychomoteurs. Il s'agit de troubles du développement cérébral, de facteurs héréditaires, d'absences de stimulations et de limitations des occasions d'apprentissages, de motivation de la part de l'enfant, de facteurs pré, péri ou néonataux.

Gubbay, en 1975, rapporte certains cas avec des anomalies à l'EEG, non spécifiques. Knuckey et al., en 1983, révèlent grâce au CT-scan un taux élevé d'anomalies cérébrales, non spécifiques également (dilatations ventriculaires, atrophies corticales, démyélinisation).

Des signes doux sont également évoqués en faveur d'un dysfonctionnement du cervelet ou des ganglions de la base (Cratty, 1994 ; Volman et Geuze, 1998).

A. Modèle bio-psycho-social

Dans ce modèle, les troubles s'expliqueraient par une conjonction de facteurs de trois catégories:

- facteurs biologiques: des dysfonctionnements cérébraux (ganglions de la base, cervelet), des facteurs héréditaires, des facteurs pré et péri-nataux, des signes doux, des anomalies cérébrales non spécifiques...
- facteurs psychologiques: la motivation de l'enfant par exemple.
- facteurs sociaux: absence de stimulation, limitation des occasions d'apprentissages.

B. Modèle cognitif

Il s'agirait d'anomalies associées aux différentes étapes du traitement de l'information:

- au niveau de la perception: anomalies au niveau du traitement visuel, au niveau de la sensibilité kinesthésique, ou encore au niveau de la perception sensorielle intermodale.
- au niveau de la sélection et de la programmation: déficits au niveau de la modélisation interne, défauts d'intégrité du transfert inter-hémisphérique.
- au niveau de l'exécution contrôlée: déroulement temporel perturbé, déficit du contrôle de la force musculaire.

V. Évolution

A. Conséquences et répercussions

Outre l'impact sur les habiletés perceptivo-motrices, le TAC engendre bien des conséquences secondaires sur le développement de l'enfant. A force d'échecs répétés, celui-ci peut perdre de sa motivation face aux difficultés motrices rencontrées. L'enfant TAC est rapidement exclu par ses pairs lorsque sont découvertes ses difficultés (Rose et al., 1998 ; Smyth et Anderson, 2000). Au cours de leur scolarité, les enfants peuvent bien souvent présenter des problèmes comportementaux (refus scolaire, évitements d'activités...).

Les adultes prennent souvent la lenteur et le manque de précision comme de la paresse, un manque de motivation ou une mauvaise volonté de la part de l'enfant.

B. Pronostic

Les manifestations du TAC ne disparaissent pas spontanément et il a été démontré que sans intervention spécifique, la plupart des sujets conservent leurs troubles auxquels peuvent se surajouter une faible estime de soi et des désordres émotionnels (Henderson et al., 1991 ; Skinner et Piek, 2001), pouvant aller jusqu'à des risques aggravés d'apparition de problèmes de santé mentale, comme la dépression et l'anxiété (Rasmussen et Gillberg, 2000).

Le développement perceptivo-moteur est un ensemble de phénomènes variables, surtout dans les premiers âges: on sait que les stades développementaux sont acquis à des âges très différents avec des variabilités inter-individuelles de plusieurs mois.

Ainsi, avant l'âge de cinq ans on peut estimer que le développement d'un enfant n'est pas stable (Silva et Ross, 1980), et des enfants qui étaient «en retard» à un moment de leur développement peuvent «récupérer» ce retard à un âge plus avancé. Inversement, on rencontre des enfants ayant démarré leur développement dans les normes et qui exprimeront un retard plus tardivement.

Un diagnostic fiable de TAC peut donc être envisagé à partir de cinq ans, les systèmes perceptivo-moteurs étant normalement suffisamment développés. Cependant il faut toujours rester prudent car la variabilité au niveau des performances continue d'être une caractéristique des enfants TAC au moins jusqu'à l'adolescence.

1. Facteurs de risques

L'anamnèse des enfants amenés plus tard à être diagnostiqués TAC ne permet pas de déterminer des éléments prédictifs de leurs futurs troubles.

Certes, des facteurs de risques périnataux sont souvent rapportés (petit poids de naissance, score d'Apgar médiocre, difficultés respiratoires) mais ils ne sont pas assez prédictifs dans le sens où de nombreux enfants présentant ces mêmes signes se développent normalement.

De même, des signes doux neurologiques ont souvent été associés au TAC (Gillberg et Groth, 1989 ; Volman et Geuze, 1998) mais il existe très peu d'études en faveur d'une réelle relation causale, et la signification de ces signes doux n'est pas encore explicitement très bien connue (Geuze, 2004).

2. Données longitudinales

Plusieurs études ont suivis des enfants TAC sur de nombreuses années afin de rapporter des données longitudinales interprétables.

Les conclusions sont relativement claires, l'incidence du TAC diminue avec l'âge, plus particulièrement durant l'adolescence, mais 50% des cas souffrent de difficultés persistantes dans le domaine moteur, souvent associées à des difficultés scolaires et sociales.

3. Le TAC à l'âge adulte

Dans une récente étude de Geuze, sur une population de 468 étudiants hollandais de 19 à 23 ans soumis à un questionnaire sur les activités quotidiennes, 2,8% présentent des difficultés motrices non imputables à un trouble d'ordre médical.

Ces données permettent d'avoir quelques indices sur une persistance du TAC à l'âge adulte pour une partie des sujets. En effet, l'incidence correspond à la moitié de ce qui est rapporté pour l'enfance et s'accorde bien avec les études rapportant une persistance du TAC de 50% à l'adolescence.

L'étude de Cousin et Smyth de 2003 porte sur 19 adultes âgés de 18 à 65 ans, caractérisés par une lenteur et des performances variables aux tâches motrices en comparaison avec les sujets contrôles. Dans les conclusions de l'étude, il apparaît que les sujets cibles ont d'avantage de problèmes d'exécution et de planification du mouvement. Ils ont également plus de difficultés à s'adapter aux différentes conditions (vitesse, position...). Enfin, l'incapacité ou le manque de désir de conduire qui est relevé, est, selon les auteurs, très révélateur de la maladresse persistante et montre que le trouble peut encore avoir des répercussions socioprofessionnelles.

VI. Rééducation

A. Modalités et cadre général

La prise en charge d'un enfant présentant un profil de TAC nécessite de la part du psychomotricien concerné une connaissance parfaite de la situation. Il devra entre autre:

- avoir une perception globale du trouble: comprendre les différences, saisir les mécanismes de compensation mis en place et déterminer s'ils sont adaptés ou non, détecter un éventuel

déni, motiver la réappropriation de la volonté d'apprendre...

- connaître les spécificités concernant les apprentissages: utilisation limitée de l'apprentissage par imitation, mémoire de travail limitée...
- savoir analyser les difficultés apparaissant dans la vie quotidienne et causées par la maladresse.
- réduire l'influence des troubles du comportement sur les habiletés motrices (peur, confiance, estime de soi...).
- stimuler de manière quantitative et qualitative les activités motrices, stimuler les sous-systèmes (kinesthésie, équilibre...) et les processus perceptivo-moteurs.
- élaborer des exercices adaptés aux difficultés spécifiques.

B. Approches orientées sur le déficit

Ce sont les approches traditionnelles dont le but est surtout de restaurer les fonctions altérées, elles s'occupent donc des déficits rencontrés.

1) thérapie d'intégration sensorielle

Pour Ayres (1972) les troubles présents chez le TAC proviendraient d'une mauvaise interprétation des informations sensorielles provenant du corps et de l'environnement extérieur. Cette thérapie viserait donc à produire des réponses motrices plus adaptées à ces informations. Elle consiste essentiellement à des stimulations vestibulaires, proprioceptives et tactiles (planche d'équilibre, parcours moteurs...). Aucun résultat positif concluant n'a été retrouvé, on constate un certain manque de rigueur et de méthodologie. Dans ces thérapies, l'enfant serait trop passif et il n'y aurait pas assez de réflexion de sa part.

2) approche sensori-motrice

Dans ce point de vue, le TAC résulterait essentiellement d'une défaillance des processus perceptifs sous-jacents aux actions motrices. Il s'agit donc ici d'exposer l'enfant à un large éventail d'expériences sensorielles et motrices dans lesquelles les informations visuelles sont au premier

plan (discrimination visuelle, capacités visuo-motrices, mémoire visuo-spatiale). Aucun résultat positif concluant n'a été rapporté.

3) traitement orienté sur les processus

Ici le TAC résulterait d'une sensibilité kinesthésique amoindrie. Il s'agirait alors de stimuler ces capacités kinesthésiques (discriminations, travail sans la vue...). Des résultats ont été prouvés mais ils sont limités à l'habileté travaillée.

C. Approches orientées sur la performance

Ce sont des approches plus récentes dont le but est de favoriser l'activité et la participation de l'enfant au sein des diverses activités proposées, dans lesquelles l'interaction entre le sujet, l'environnement et l'activité sont permanentes.

1) intervention spécifique sur la tâche

Il s'agit de travailler directement sur l'activité motrice à promouvoir. La tâche motrice est décomposée en sous-tâches plus élémentaires. Ce travail permet d'améliorer l'habileté souhaitée mais il n'y a pas de transfert ni de généralisation.

2) approche cognitive

Le savoir et la compréhension de l'enfant sur la situation d'apprentissage affectent la compétence motrice, et inversement. On guide l'enfant dans une découverte des stratégies spécifiques à l'activité. Les résultats sont prometteurs, la rigueur méthodologique permet une possibilité de transfert et de généralisation.

Deuxième partie: La motricité manuelle

I. Définitions et classifications

Pour Ragsdale (1950), la motricité manuelle concerne l'ensemble des actions de manipulation portant sur les objets; pour Kibler, Barker et Miles (1970), les activités manuelles forment la motricité fine incluant les manipulations et la coordination visuo-motrice. Enfin, Harrow (1970), envisage les actions manuelles comme des mouvements de manipulation («mouvements coordonnés des extrémités des membres») dans lesquels sont insérés les actes de préhension et de dextérité.

Dans le langage courant, on parle de motricité manuelle, par opposition à la motricité globale, lorsqu'il y a une intervention du membre supérieur en vue d'une action donnée.

L'action se déroule alors sans déplacement du centre de gravité. Il est courant d'employer également le terme de motricité fine pour désigner les mêmes comportements.

On parlera d'habileté manuelle lorsque l'action est effectuée en un minimum de temps avec un maximum de précision.

La motricité manuelle constitue l'une des premières manifestations observables des comportements d'interaction du nourrisson avec son environnement.

Elle a une place d'importance cruciale dans l'acquisition des différentes activités de la vie quotidienne dès la plus tendre enfance.

C'est donc sans surprise que de nombreuses études ont été faites, que ce soit dans un but de définition ou de classification.

Ces classifications des différentes aptitudes motrices peuvent être envisagées de différentes façons selon le but et la manière de procéder. Certaines se sont intéressées essentiellement aux intentions précédant les différentes actions manuelles, d'autres sur les moyens d'évaluation, d'autres enfin sur une analyse factorielle appliquée aux différents tests permettant de mesurer ces capacités.

A. Taxonomie fonctionnelle de la motricité manuelle

En 1993, Paoletti propose d'établir une classification tenant compte de la diversité de la motricité manuelle et choisit de s'orienter vers les intentions qui précèdent les actions.

Il regroupe alors les actions manuelles en fonctions des objectifs qu'elles poursuivent, et propose de différencier les divers mécanismes internes qui sous-tendent l'exécution.

Classification des actions motrices manuelles (Paoletti, 1993)

| Comportements finalisés | Catégories fonctionnelles |
|--|---|
| <i>Quête</i> | <i>Fonctions de visée</i> |
| • Actions de pointage | |
| • Actions de poursuite | |
| • Actions d'approche | |
| • Actions de contact | |
| <i>Prise de possession</i> | <i>Fonctions de prise de contrôle manuel</i> |
| • Actions de saisie | |
| • Actions d'attraper | |
| <i>Manipulation</i> | <i>Fonction de contrôle manipulateur</i> |
| • Actions de palpation | |
| • Actions de soutien | |
| • Actions de déplacement | |
| • Actions de transformation | |
| <i>Restitution</i> | <i>Fonctions de relâchement</i> |
| • Action de lâcher | |
| • Action de dépôt | |
| <i>Application de force</i> | <i>Fonctions de projection</i> |
| • Action de frapper | |
| • Action de lancer | |
| <i>Graphisme</i> | <i>Fonctions de traçage</i> |
| • Actions de dessiner, peindre, écrire | |

Dans sa classification, Paoletti précise que le regroupement des actions manuelles en comportements finalisés ne traduit aucune hiérarchie reposant sur la notion de complexité mais montre plutôt sur une certaine chronologie (par exemple le lancer repose d'abord sur l'approche et la saisie de l'objet).

B. Analyses factorielles

Plusieurs études ont permis d'isoler différents facteurs indépendants au sein la motricité manuelle. Les plus abouties sont celles de Fleishman et al. (1953, 1954, 1955, 1960, 1964,1972, 1998).

- *facteur vitesse des poignets et des doigts*: il est essentiellement mesuré par des test papier-crayon et correspond aux épreuves de «tapping». Il correspond aux mouvements pendulaires du poignet. Ici, les coordinations oculo-manuelles et la précision ne sont pas requises. Dans l'échelle de Lincoln-Oseretsky cela peut se rapprocher du facteur F4.
- *facteur dextérité digitale*: défini comme «la capacité à faire rapidement et habilement des mouvements contrôlés dans la manipulation de petits objets, où l'utilisation des doigts est prédominante». Il est mesuré par le test du Purdue Pegboard par exemple.
- *facteur vitesse de mouvement des bras*: «vitesse avec laquelle un sujet peut réaliser une série de mouvements globaux des bras lorsque la précision n'est pas requise».
- *facteur dextérité manuelle*: défini comme «la capacité à faire habilement et de façon contrôlée, des manipulations avec le bras et la main sur des objets relativement gros».
- *facteur pointage ou visée*: correspond à «l'habileté à réaliser rapidement et précisément une série de mouvements requérant une coordination oculo-manuelle importante».
- *facteur contrôle-précision*: correspondant aux habiletés présentes dans des tâches nécessitant un ajustement musculaire fin et contrôlé au niveau des mains et des bras, mais aussi au niveau des jambes. (facteur F1 du LOMDS).
- *facteur stabilité main-bras*: c'est «l'aptitude à réaliser des mouvements précis de positionnement des bras et des mains alors que la force et la vitesse sont minimisées». Ici l'important est la stabilité au cours du mouvement du bras.

II. Habiletés manuelles

«Habile» vient du latin *habilis*, dérivé de *habere* c'est à dire «pouvoir», «avoir la capacité de». Le terme s'emploie pour caractériser une personne qui utilise les moyens les mieux adaptés pour parvenir à ses fins, il renvoie donc aux notions d'adresse et d'intelligence.

L'émergence des habiletés manuelles représente une étape fondamentale pour le développement de la capacité à interagir avec l'environnement.

C'est au cours de l'enfance que se met en place le répertoire de base des habiletés, sur lequel se grefferont les coordinations plus complexes et précises de l'adulte.

Nos mains sont intégrées dans toutes les activités de la vie quotidienne, elles servent à la préhension, à la manipulation et à la communication.

A. Rappels neuro-fonctionnels des systèmes mis en jeu

Tous les mouvements, des plus simples aux plus complexes, demandent la contraction simultanée de nombreux muscles. Dans chacun de nos gestes, il existe un contrôle postural, proximal, distal et visuel, qui vont correspondre à autant de structures et voies du système nerveux central.

Le contrôle du mouvement se fait selon une organisation hiérarchique répartie sur les trois niveaux du système nerveux, la moelle épinière, le tronc cérébral, et le cortex cérébral.

1) la moelle épinière

Les circuits nerveux de la Me représentent trois grandes fonctions:

- l'activité réflexe par des circuits locaux.
- le passage des fibres descendantes motrices qui arrivent des régions corticales ou sous-corticales et qui véhiculent les messages du SN central vers le SN périphérique.
- le passage des fibres ascendantes sensorielles véhiculant les informations du SNp au SNC .

2) le tronc cérébral

C'est un lieu d'intégration, il a un rôle modulateur. Il est constitué de plusieurs voies, responsables du contrôle de l'équilibre, de la posture, des réflexes antigravitaires, des coordinations tête/yeux.

3) les aires corticales

Le cortex cérébral forme le niveau supérieur du système nerveux. On y distingue quatre lobes (frontal, pariétal, temporal, occipital) chacun composé de nombreuses aires corticales différenciées.

Les aires les plus impliquées dans la motricité se situent dans le lobe frontal (aire préfrontale, aires prémotrices et aire motrice primaire) et dans la partie postérieure du lobe pariétal.

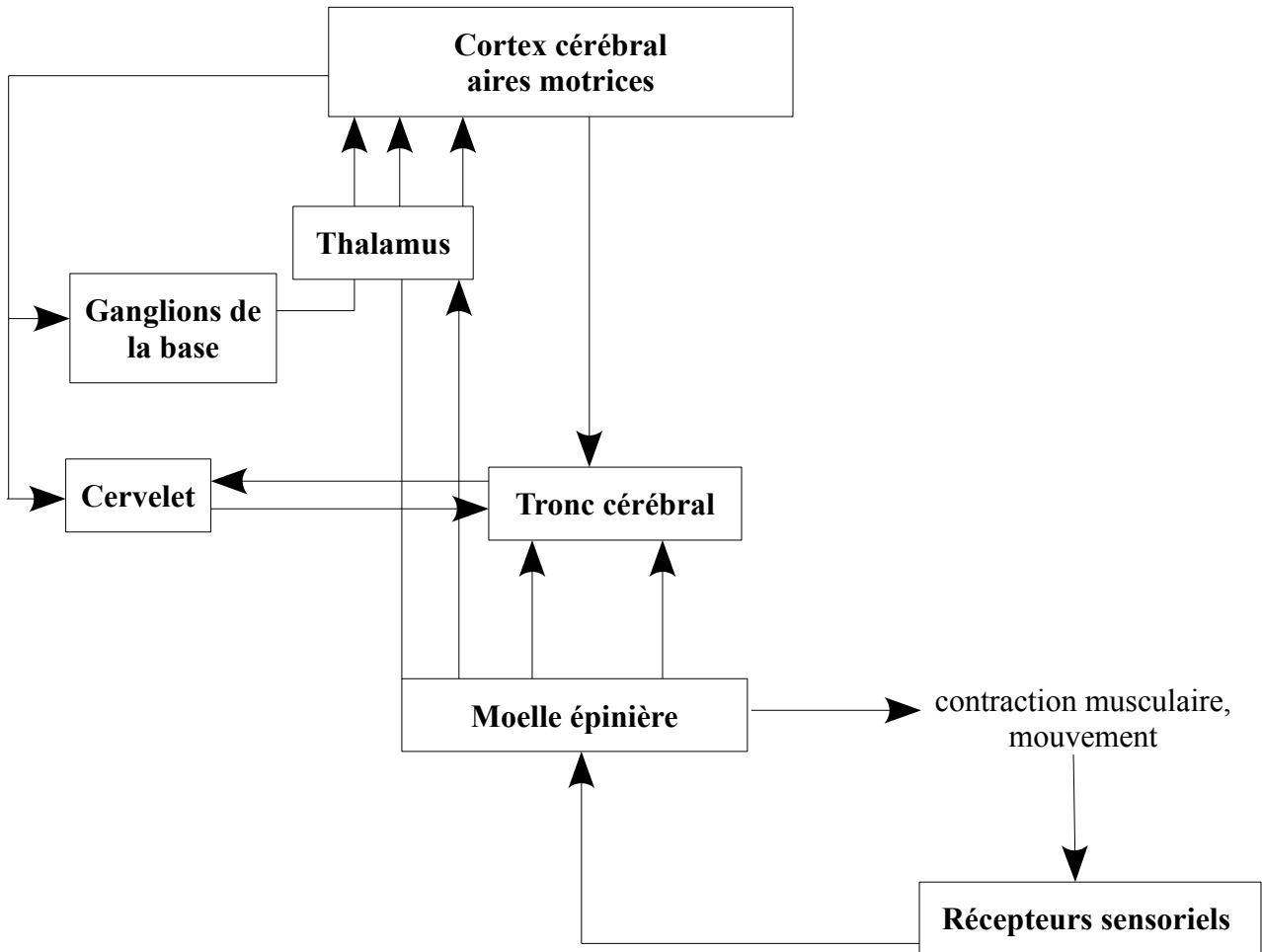
Les différentes étapes du mouvement volontaire sont assurées par des régions distinctes du cortex moteur (cortex moteur primaire plutôt dans l'exécution du geste, les aires prémotrice et supplémentaire plutôt dans la préparation, le cortex préfrontal plutôt dans la prise de décision et la mise en mémoire...).

Au niveau efférent, il faut garder en mémoire que les aires motrices de l'hémisphère gauche agissent sur la motricité périphérique droite et inversement.

4) le cervelet

Il aurait surtout un rôle dans la comparaison entre le geste envisagé et le geste effectué, et permettrait de corriger les erreurs. Il joue donc un rôle très important notamment durant les stades d'apprentissages. Il permet aussi l'organisation temporelle d'actes moteurs mettant en jeu plusieurs articulations.

*Les trois niveaux de contrôle du système moteur, fonctionnant de façon hiérarchique et en parallèle.
d'après Kandel et al. (1991) in Fagard,2001.*



B. Coordination visuo-manuelle, approche, préhension et manipulation d'objet

Les fonctions de préhension et de manipulation vont nécessiter une bonne coordination entre les yeux et les mains. En effet, pour saisir efficacement un objet puis le manipuler, il faut pouvoir mettre en relation des informations concernant sa position dans l'espace, sa taille, sa forme, et des informations proprioceptives particulièrement relatives à la position du bras et de la main concernés par l'action. Pour schématiser à l'extrême, la préhension serait décomposée en deux grande phases, la phase d'approche (ou d'atteinte) et la prise de l'objet.

Le rôle des rétroactions visuelles varie selon la phase du mouvement et les conditions de réalisation. La vision du bras est moins importante que celle de la cible, néanmoins elle reste utile surtout pendant la phase d'ajustement et peut également améliorer la précision du transport si le mouvement n'est pas exécuté à une vitesse maximale (Prablanc, Echallier, Komilis et Jeannerod, 1979). En revanche, la vision de la cible est utile pendant toute la durée du mouvement et est combinée avec les rétroactions proprioceptives.

Le rôle de la vision dans la programmation, le déclenchement et le guidage de l'action de préhension a été l'objet de très nombreux travaux que nous allons essayer de résumer clairement.

Au niveau de la programmation de l'action, des études ont porté sur le temps de réponse, c'est-à-dire le temps séparant le regard sur l'objet, du départ de la main vers celui-ci. Ces travaux (Fagard, 1997) ont montré qu'aux alentours de 7-8 mois, il y aurait un changement de mode de contrôle et donc des réorganisations des relations visuo-manuelles. Le geste passerait de «réactif au stimulus à prédictif et auto déclenché». Autour de 8 mois se développerait alors la capacité à attendre avant de réagir à la présence d'un stimulus.

Une autre question largement traitée dans la littérature est de savoir à quel âge la vision influence le cours du mouvement. Les différents auteurs n'arrivent pas aux mêmes conclusions. Les résultats les plus récents sembleraient montrer qu'il n'y a pas de différence dans les gestes d'approche des enfants de 6-7 mois selon qu'ils voient leur main ou non, du moment qu'ils voient la cible (Clifton, Rochat, Robin et Berthier, 1994).

Clifton et al. (1998) vont encore plus loin lorsqu'ils observent que dès 6-7 mois, les bébés peuvent chercher à atteindre un objet qu'ils ne voient pas du moment qu'ils aient un indice de sa présence. Ils seraient alors capables d'utiliser la représentation mentale d'un objet connu pour guider leur action.

Chez l'adulte, la vision de la main n'est pas nécessaire pour le geste d'approche en conditions dites normales mais le devient si les informations proprioceptives sont insuffisantes (patients désafférentés ou cible déplacée après le début du geste).

Ce serait vers 9 mois que l'enfant serait capable de corriger, au moins partiellement, sa trajectoire en

cas de déplacement inattendu de la cible, mais à condition de voir sa main (Ashmead et al., 1993). Plus tard, au cours de l'enfance, on observe une évolution non monotone du rôle de la vision dans la précision du geste. Selon les auteurs, elle reflète soit des réorganisations dans l'intégration de l'information visuelle au cours de l'action, soit des changements de conversion entre les coordonnées visuelles et motrices.

1) le geste d'approche

Le mouvement de la main vers une cible est composé de deux temps, caractérisés par leur mode de contrôle (Jeannerod, 1984):

- la phase de transport: c'est la première partie du geste, effectuée en boucle ouverte, c'est à dire sans rétrocontrôle, c'est un geste très rapide et balistique (dont les paramètres sont déterminés avant le démarrage et qui restent inchangés pendant le mouvement). Cette phase occupe 80% de la durée du geste total d'approche.
- la phase d'ajustement: c'est la deuxième partie, plus contrôlée, en boucle fermée, dans laquelle le geste devient plus lent et précis.

L'intention du geste d'approche entraîne un pré-positionnement de la main durant la phase de boucle ouverte. Il y a alors une ouverture de l'espace pouce/index et une orientation de cet espace, qui sont guidées par les fonctions de l'objet, où, quoi, comment?

Quelle que soit la distance à laquelle se situe l'objet à saisir, le temps de préformation est toujours le même par rapport au temps global du geste.

S'il est une habileté manuelle qui se développe rapidement au cours de la première année de vie c'est bien celle qui permet au bébé de prendre et de manipuler les objets de son environnement.

- **Chez le tout-petit**, cette capacité dépend en partie de la stabilité des coordinations oculo-céphaliques: si on libère un nouveau-né des contraintes posturales, en lui maintenant la tête, on voit émerger très précocement des gestes d'approche (Grenier, 1981 ; Von Hofsten, 1982). A cette période il n'y a bien sûr pas d'ajustement de la main et le geste est plutôt interprétable comme un moyen d'exploration que comme une anticipation de prise.
- **Vers 2 mois** on observe une diminution de la fréquence de ces mouvements d'approche. Le bébé semblerait plus engagé dans des regards vers l'objet et l'intensité de cette activité visuelle pourrait éventuellement inhiber les réponses motrices (Fagard, 2001).

- **Vers 3 mois** apparaissent les premières approches volontaires, dans le sens où la main ne s'ouvre qu'en présence d'un objet à attraper. Elles sont saccadées et faites de «détours» et sont plus facilement déclenchées par un objet en mouvement.
- **Entre 3-4 et 6-8 mois**, la phase du transport commence à ressembler à celle de l'adulte, le geste est mieux orienté et plus direct.

La variabilité spatiale du geste resterait importante jusqu'à l'âge de 3 ans tandis qu'au niveau de l'organisation temporelle, il existerait une forte variabilité inter et intra-individuelle jusqu'à l'âge de 2 ans.

Le développement du geste d'approche, est, chez l'enfant, dépendant du développement de la posture. En effet il est facilement compréhensible que les progrès faits dans les gestes d'atteintes soient significativement corrélés avec la maîtrise de la station assise (Rochat, 1992 ; Rose, 1997) et du contrôle postural de la tête (Thelen et Spencer, 1998).

Pour réussir à prendre un objet il faut également être capable d'amener sa main dessus avec suffisamment de «douceur» pour pouvoir le saisir et non le renverser. Chez l'adulte, la phase de décélération à la fin de la phase d'approche permet cette saisie adaptée. Chez l'enfant il existe peu de travaux, cependant, Von Hofsten et Rönnqvist (1988), ont montré que les enfants de 5-6 mois ne freinaient pas encore suffisamment leur geste pour avoir une prise efficace tandis que ceux de 9 mois avaient tendance à arrêter leur geste trop tôt.

Les progrès développementaux dans la programmation du geste ne concernent pas que la trajectoire d'approche mais permet d'expliquer aussi que les enfants puissent commencer à ouvrir et orienter leur main en fonction des caractéristiques de l'objet.

2) la prise

Chez l'adulte, l'ajustement de la prise aux caractéristiques de l'objet se fait de manière anticipée à partir des informations visuelles et des représentations internes basées sur l'expérience (Jeannerod, 1986). Les informations visuelles données par l'objet vont permettre de préparer l'amplitude de l'ouverture de la main et son orientation afin que la prise soit adaptée à la forme, à la taille et à l'orientation de la cible. En revanche, ce sont les représentations internes et les expériences antérieures qui vont déterminer l'ajustement des paramètres moteurs en fonction du poids.

Chez le bébé et le jeune enfant, on observera donc une faible anticipation due au manque d'expérience, et ce même pour les caractéristiques observables de l'objet.

L'adaptation à la localisation serait la plus précoce. Entre 2 et 5 mois les bébés passeraient de la dichotomie «à portée /hors de portée» à une anticipation bien plus précise.

La taille de l'objet influencerait également assez précocement le comportement: entre 4 et 6 mois l'enfant adapterait la taille de sa prise uniquement au moment du contact, ce n'est que vers 9 mois que l'on pourrait observer un ajustement anticipé de l'ouverture de la main (Von Hofsten et Rönnqvist, 1988).

La forme et l'orientation de l'objet seraient également prises en compte de manière anticipée autour de 9 mois (Lockman et al., 1990).

L'ajustement au poids se ferait plus tardivement, notamment en raison du besoin d'expérience en ce domaine.

Outre l'adaptation aux caractéristiques de l'objet, l'ajustement de la prise passe aussi par les différents modes d'agrippement c'est-à-dire les différentes étapes de contrôle de la main et des doigts que va progressivement acquérir l'enfant.

La préhension va passer d'un stade d'agrippement en force à un stade d'agrippement de précision et ce grâce à la complémentarité de différents facteurs comme l'abolition des réflexes, la maturation nerveuse du contrôle de la musculature de la main et des doigts, l'amélioration des coordinations oculo-manuelles, les contraintes et spécificités de la tâche.

Une fois n'est pas coutume, les études donnent des chiffres différents les uns des autres concernant les âges auxquels apparaissent les différentes formes de prises... Cependant il est admis que les prises de précisions sont possibles très tôt, pour autant que l'on présente à l'enfant des objets susceptibles de la déclencher, et que la fréquence des prises de force diminue avec l'âge.

(Un tableau sur l'évolution de la préhension manuelle sera présenté en annexe).

Une fois que les types de prise sont acquises, il reste à parler de la coordination entre agrippement et soulèvement, qui va bien sûr faire intervenir le poids de l'objet.

Lorsqu'un adulte soulève un objet, on remarque une augmentation des forces d'agrippement (produite par l'opposition pouce/index) et une augmentation des forces de soulèvement (flexion du bras), qui précèdent le soulèvement visible de l'objet (Gordon et al., 1994).

On a vu que l'anticipation du poids se fait grâce aux représentations internes formées par les expériences. En conséquence, il suffit d'un ou deux essais à un adulte pour corriger une éventuelle mauvaise anticipation et les perturbations inattendues peuvent être compensées immédiatement (Johansson et Cole, 1992).

Chez le jeune enfant, on a remarqué un temps de latence entre le contact et le soulèvement. Pour Issler et Stephens (1983) il serait le reflet d'un déclenchement inefficace de la commande motrice par les afférences cutanées et diminuerait au fur à mesure de la maturation des réflexes cutanés.

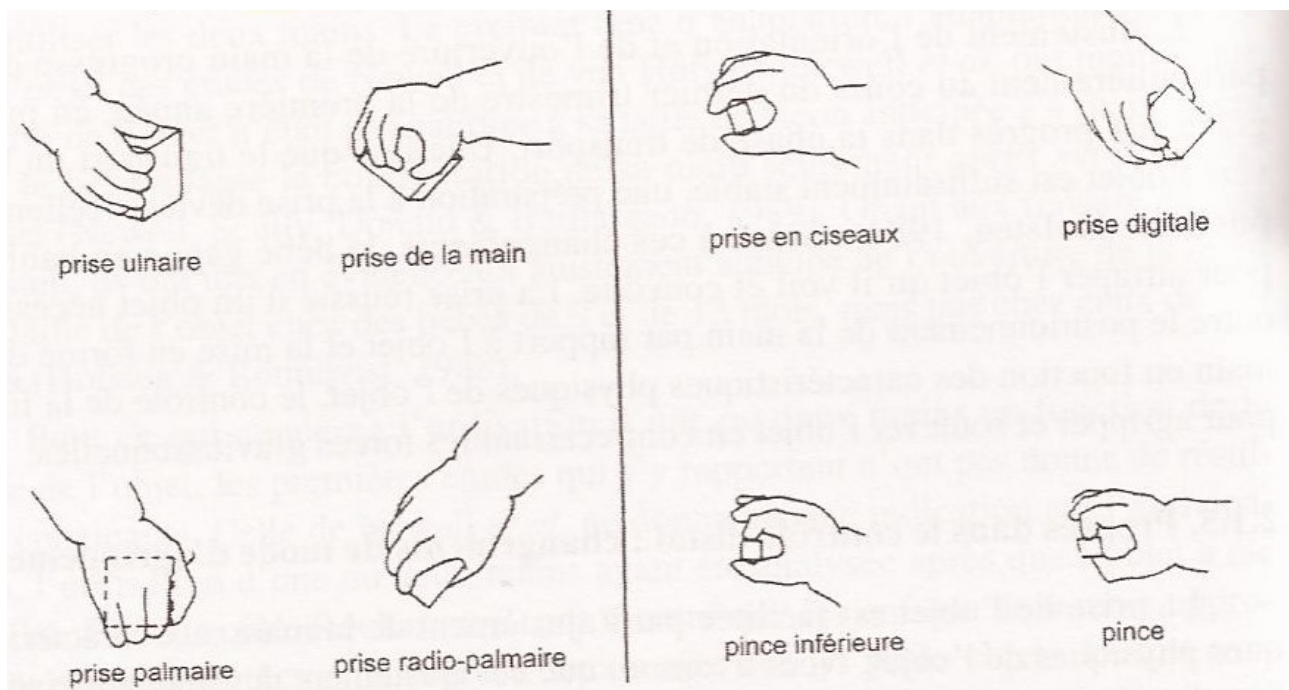
D'autres auteurs se sont penchés sur la question. Ainsi, pour Forssberg et al. (1992) le jeune enfant se servirait de la phase d'agrippement pour régler la force de soulèvement nécessaire, et l'influence des essais précédents augmenterait graduellement jusqu'à 7-8 ans.

L'ajustement au poids, de manière anticipée, inféré à partir des caractéristiques de l'objet telles que la forme, taille et la texture, se ferait à partir de 15 mois pour certains auteurs, mais qu'à partir de 3 ans ½ pour d'autres. Ces résultats sont fonction, comme d'habitude, des différents paramètres utilisés dans les études (motricité mise en jeu, situation passive ou active...).

*Différents types d'agrippement observés chez le bébé,
Butterworth et al., 1997, in Fagard, 2001.*

Prises de puissance

Prises de précision



3) la manipulation

La manipulation représente une étape importante dans le développement de l'exploration du monde extérieur. Les objets saisis par l'enfant sont explorés tactilement, oralement, visuellement et de manière multimodale.

Entre 0 et 3 mois, le bébé va serrer les objets qu'on lui a mis dans la main ou qu'il a saisi mais il ne fait que le porter à la bouche, il n'y a pas de déplacement de l'objet au sein de la main ou d'une main à l'autre. Cette exploration buccale devient courante dès 4 mois et est encore observée autour de 9 mois avec un pic autour de 6 mois.

Entre 4 et 10 mois, l'enfant secoue et frappe l'objet qu'il tient, il peut aussi présenter des gestes rythmiques comme gratter ou frotter la surface des objets saisis.

Vers 10 mois on peut voir les premières coordinations bimanuelles complémentaires dans lesquelles l'enfant tient l'objet d'une main et l'explore avec l'autre.

Les modes d'explorations utilisés par le jeune enfant varient aussi en fonction des caractéristiques de l'objet et lui permettent d'enrichir sa connaissance et sa représentation mentale.

C. Coordinations bimanuelles

Le terme de coordination bimanuelle apparaît dans la littérature seulement à la fin des années 1970. Avant, il était courant d'évoquer l'habileté manuelle comme résultant uniquement des capacités de la main préférée, ou dominante.

Or, il est désormais évident que les gestes fins sont quasiment toujours bimanuels. La main non dominante peut avoir différents rôles, plus ou moins actifs, similaires, complémentaires ou de support de la main dominante.

1) Classifications

Il existe plusieurs possibilités de classer les geste bimanuels selon différents critères.

On peut par exemple comparer les différents gestes en termes de relations spatiales entre les deux mains: on peut alors différencier des gestes en miroirs, des gestes parallèles et des gestes asymétriques.

Si on compare les relations temporelles entre les deux mains, on peut isoler des gestes synchrones,

des gestes coordonnés temporellement mais non synchrones et des gestes indépendants temporellement.

On peut également classer les gestes bimanuels en fonction du rôle respectif des deux mains dans l'action: on obtient alors soit deux gestes totalement indépendants, soit deux gestes semblables et complémentaires soit deux gestes différents mais complémentaires.

En 2001, Fagard propose une classification des gestes bimanuels en quatre catégories:

- gestes indépendants spatialement et temporellement: ce sont les gestes type se frotter le ventre d'une main tout en se tapant sur la tête de l'autre. Ils sont très peu représentés dans la vie courante si ce n'est quand on essaie de faire deux choses à la fois pour gagner du temps.
- gestes indépendants spatialement mais synchronisés sur le plan temporel: dans cette catégorie on trouve toutes les activités musicales durant lesquelles les positions spatiales des deux mains doivent être précises et coordonnées sur le plan temporel (piano par exemple).
- gestes complémentaires à rôles non différenciés: ce sont toutes les activités où le rôle des deux mains n'est pas différencié (soulèvement d'objets, certains jeux).
- gestes complémentaires à rôles différenciés: ils représentent tous les gestes bimanuels de la vie quotidienne pendant lesquels la main non dominante joue un rôle plus passif de type stabilisation pour permettre la manipulation par la main dominante (visser, éplucher, planter...).

2) Développement

Dès lors qu'il commence à manipuler ses jouets à deux mains, le jeune enfant va apprendre à se servir de ses mains de manière coordonnée.

Vers 3-4 mois, les gestes d'approches du bébé seraient plus naturellement bimanuels et ce jusque vers 5-6 mois, période à laquelle ils deviendraient temporairement plus unimanuels (Thelen, 1992).

A la fin de la première année, l'approche redeviendrait bimanuelle même en présence d'objets très petits qui ne nécessitent pas de prise bimanuelle (Fagard et Pezé, 1997).

Les principaux facteurs rentrant en jeu dans ces fluctuations sont, entre autre, les progrès dans le contrôle postural, les progrès dans le contrôle distal du geste, les progrès dans l'anticipation et la manipulation de l'objet (Fagard, 2001).

Concernant le contrôle postural, l'acquisition de la station assise pourrait expliquer le passage aux approches plutôt unimanuelle: la maîtrise de la cette position entraîne en effet une diminution des approches bimanuelles et une augmentation de la fréquence des approches unimanuelles (Rochat, 1990 ; Savelsbergh et Van der Kamp, 1993). La période de bilatéralité qui survient à la fin de la première année peut également être mise en relation avec l'apparition de la marche: en 1998, Corbetta suggère que les contraintes posturales rencontrées dans la maîtrise de la marche pourraient entraîner des désorganisations par rapport à une habileté auparavant maîtrisée (ici l'approche unimanuelle) et faire ré-apparaître une habileté plus ancienne.

On peut aussi expliquer cette augmentation de la fréquence des approches bimanuelles par des progrès de la part de l'enfant en anticipation: en effet, à cette même période, les conduites de manipulation et d'exploration des objets sont plutôt bimanuelles et l'enfant pourrait donc utiliser une approche de même type dans le but d'anticiper cette manipulation.

Les gestes bimanuels non différenciés sont donc observables précocement même s'ils restent assez rudimentaires jusqu'à l'âge de 9-10 mois.

Concernant les coordinations bimanuelles plus différenciées, ou complémentaires, elles vont commencer à se développer à partir de la fin de la première année.

L'âge et la fréquence d'émergence de la coordination bimanuelle différenciée dépend bien évidemment des contraintes de la tâche: une tâche bimanuelle est réussie plus tôt si une main est plus passive que l'autre, par rapport à une tâche dans laquelle les deux mains ont un rôle différent mais sont aussi actives l'une que l'autre. Il en est de même pour des facteurs temporels: une tâche bimanuelle est plus précocement réussie si les gestes peuvent être faits successivement plutôt que simultanément (Fagard et Jacquet, 1989).

Selon les études et les critères de cotation des résultats par les différents auteurs, on trouve dans la littérature des âges allant de 7-9 à 12 mois concernant l'apparition ou la maîtrise de telles coordinations.

Nous retiendrons donc que ces coordinations bimanuelles complémentaires apparaissent en fin de première année de vie.

Au cours de l'enfance, elles vont se développer au fur à mesure que l'enfant acquiert son autonomie. Certains apprentissages restent difficiles particulièrement longtemps, comme les lacets. Plusieurs contraintes peuvent gêner l'enfant dans les apprentissages d'habiletés bimanuelles complexes: des contraintes cognitives (séquence et organisation spatio-temporelle des gestes), contraintes motrices liées au système neuro-moteur (Fagard, 2001) que nous allons voir maintenant.

3) Contraintes

a) synchronie

Dans une coordination bimanuelle, le fait que les deux mains «veillent» agir en même temps et à la même vitesse représente la synergie spontanée chez tout le monde. C'est en effet la situation la plus facile donc la plus attractive.

La difficulté à désynchroniser des mouvement des deux mains est importante, d'autant plus chez l'enfant. Plusieurs études menées sur des tâches différentes ont montré que les actions bimanuelles simultanées étaient plus stables que celles alternées ou asynchrones. Avec l'âge, l'enfant est de plus en plus performant sur ces dernières, les progrès les plus visibles se feraient entre 7 et 11 ans (Wolff et al., 1998 ; Volman et Geuze, 1993).

b) symétrie

Ces contraintes de symétrie sont représentées par la tendance des deux mains à effectuer les actions «en miroir» lorsqu'elles agissent ensemble.

Dans une étude de Abercrombie, Lindon et Tyson (1968) des enfants de 6 et 9 ans doivent dessiner des cercles et des traits horizontaux avec les deux mains en même temps: les auteurs observent que les cercles faits avec la main gauche sont effectués dans le sens anti-horaire pendant que ceux faits de la main droite sont exécutés dans le sens horaire. De même sur les traits, ceux effectués main gauche sont tracés de droite à gauche et ceux effectués main droite sont tracés de gauche à droite. Les dessins sont donc spontanément exécutés symétriquement par rapport à un axe vertical imaginaire entre les deux mains, en «miroir».

En 1972, Brumbl note que les jeunes enfants applaudissent en frappant les deux mains l'une contre l'autre alors qu'avec l'âge, l'une devient plus passive et stable pendant que l'autre vient la frapper.

Les contraintes de symétrie sont particulièrement présentes chez les jeunes enfants et ont tendance à disparaître au fur à mesure mais on peut les retrouver chez l'adulte notamment lorsque l'on augmente les contraintes de vitesse.

c) latéralité

A ces spontanéités vers la synchronie et la symétrie, s'ajoute une contrainte liée à la latéralité manuelle. En effet, la main «préférée» a tendance à être légèrement en avance dans les coordinations bimanuelles.

Lorsqu'il s'agit d'une tâche demandant une vitesse différente entre les deux mains, la performance est meilleure dans la condition «main préférée plus rapide» que dans la condition «main préférée plus lente». Cette observation disparaît en l'absence de rétroactions visuelles (Fagard et Pezé, 1992).

Concernant les rétroactions sensorielles et leur rôle dans les coordinations bimanuelles, leur importance varie en fonction des contraintes de la tâche. Les rétroactions visuelles sont utilisées pour corriger les erreurs et sont donc d'autant plus importantes que la tâche est éloignée de la synergie spontanée.

D. Latéralités

On peut différencier trois types de latéralité:

- la latéralité hémisphérique, elle correspond à l'asymétrie fonctionnelle des deux hémisphères cérébraux. En effet, chaque hémisphère prend en charge les événements moteurs et sensoriels de l'hémicorps opposé. De plus, des fonctions différentes se développent dans l'hémisphère gauche ou droit.
- la latéralité de préférence, ou asymétrie instrumentale, elle correspond à l'utilisation préférentielle d'une main, d'un pied et d'un œil dans les activités de la vie courante.
- la latéralité de performance, elle correspond à la différence de vitesse, de précision ou de régularité entre les deux mains. Le plus souvent elle est la même que celle de préférence mais dans certaines tâches le côté non-préféré peut être plus efficace.

En ce qui concerne la latéralité de préférence, il existe une forte association entre la main et le pied préférés, et la concordance est plus forte encore chez les droitiers.

Dans la population générale, il existerait entre 88 et 90% de droitiers pour l'écriture, 76 à 81% de droitiers pour le pied et 64 à 71% pour l'œil. Parmi les droitiers pour l'écriture, seulement 2/3 sont des droitiers «francs» c'est à dire qu'ils n'effectuent aucune action de la main gauche.

Les gauchers pour l'écriture représentent donc 10 à 12% de la population parmi lesquels seulement

1/3 de gauchers francs.

Parmi les gens n'ayant pas de latéralité franche, on distingue les ambilatéraux (ambilatéralisés) qui effectuent certaines activités avec une main et d'autres avec l'autre, et les ambidextres (plus rares) qui utilisent de façon indifférenciée l'une ou l'autre des mains pour la plupart des activités.

Des études ont été consacrées à l'influence de différents facteurs dans la préférence et la performance d'une main pour effectuer une tâche (complexité du geste, précision, facteurs spatiaux ou temporels, absence de vision...).

La latéralité de performance serait donc relativement dépendante de la tâche à effectuer, ce qui refléterait la spécialisation de chacun des hémisphères pour les différents aspects du traitement de l'information.

En ce qui concerne les gestes bimanuels, on trouve peu d'écrits concernant l'expression de la latéralité. Les activités bimanuelles de la vie courante impliquent des rôles complémentaires des deux mains. Lorsque les deux mains ne font pas la même chose, la main préférée va être utilisée pour les fonctions de manipulation, de précision, tandis que la main non dominante aura un rôle de support, plus spatial.

Lorsque les deux mains effectuent la même action, la main dominante aura tendance à être un peu en avance sur l'autre même s'il y a des consignes de synchronie.

Les nombreuses études effectuées sur les latéralités convergent vers plusieurs points (Fagard, 2001):

- le contrôle manuel est croisé, c'est à dire que chaque hémisphère cérébral contrôle l'hémicorps controlatéral, surtout pour les activités mettant en jeu la motricité distale et plus pour les mouvements d'abduction que d'adduction.
- le contrôle est d'autant plus bi-hémisphérique que la tâche est complexe et qu'elle implique une forte intégration sensori-motrice.
- l'hémisphère gauche est plus impliqué dans les tâches séquentielles et les praxies, tandis que l'hémisphère droit est plus concerné par des tâches à fortes composantes spatiales ainsi que dans des réponses simples et sans rétro-action.
- l'implication des hémisphères gauche et droit dépend à la fois de la phase du mouvement et du degré d'automatisation du geste.
- pour les tâches bimanuelles, l'hémisphère gauche aurait un rôle plus important que l'hémisphère droit.

1) Origines de la latéralité manuelle

Les observations les plus précoces concernant une asymétrie comportementale concernent la succion du pouce du fœtus in utéro. Dès la quinzième semaine de grossesse on a pu observer une préférence pour le pouce droit et plus de mouvements spontanés de la main droite chez 83,3% des fœtus (McCartney et Hepper, 1999).

Le réflexe d'agrippement paraît également asymétrique avec une durée plus longue pour la main droite chez la majorité des nouveaux nés (Caplan et Kinsbourne, 1976).

Des asymétries posturales ont également été décrites. Ainsi, il semble que le réflexe tonique asymétrique du cou (posture de «l'escrimeur») soit présent surtout à droite dans 70 à 90% des cas (Gesell, 1938).

Certains auteurs ont fait l'hypothèse que l'asymétrie posturale entraînait par la suite l'asymétrie manuelle: l'enfant verrait plus la main du côté où il tourne la tête et serait donc plus enclin à la bouger, ajoutant que le développement sensoriel du côté en question serait favorisé (Gesell et Ames, 1947).

De nombreuses théories essayent d'expliquer l'origine de la latéralité manuelle. Les principales sont illustrées dans le tableau suivant.

| Origine | Lieu des premières asymétries | Conséquences |
|---|--|---|
| Codage génétique spécifique du gradient gauche-droit dans le cytoplasme de l'œuf avant sa fécondation | Ovocyte | Développement plus précoce de l'hémisphère gauche |
| Codage génétique spécifique | Hémisphères cérébraux | Dominance gauche pour le langage puis pour l'habileté manuelle |
| Codage génétique non spécifique: testostérone en excès chez les gauchers | Croissance de certaines régions de l'hémisphère gauche ralenties | Moins d'asymétries hémisphériques donc sujets moins latéralisés ou gauchers. |
| Position asymétrique in utéro | Voies vestibulo-spinales | Réflexe tonique asymétrique du cou à la naissance donc développement sensori-moteur asymétrique |
| Environnement de droitiers, bébés portés à gauche, modèles parentaux, pression sociale... | Mains | Utilisation de la main droite plus renforcée |

Les différents modèles font intervenir des facteurs génétiques, périnataux et environnementaux qui sont probablement intriqués et complémentaires.

Il est donc difficile de conclure aujourd'hui sur l'origine de la latéralité manuelle, on peut supposer que l'environnement joue un rôle renforçateur de ce qui serait une tendance innée.

2) Développement

On a vu plus tôt que des signes précurseurs de la latéralité manuelle peuvent être observés très précocement. Cependant, les gestes manuels volontaires mettent du temps à devenir clairement latéralisés de manière stable.

Les études longitudinales portant sur le sujet sont souvent contradictoires car elles ne s'intéressent pas de la même façon aux mêmes phénomènes: ainsi certains auteurs observent les comportements de réponse à la présentation d'un objet, d'autres les mouvements spontanés, d'autres encore les mouvements d'approche d'une cible, et certains autres enfin observent plutôt les capacités de manipulation ou de discrimination tactile. Les situations ne sont donc pas les mêmes et les méthodes employées pour traiter les résultats ainsi que leur interprétation sont trop différentes pour espérer parvenir à des consensus.

Dans les premiers mois et les premières années de vie on observe donc une asymétrie manuelle qui est très dépendante de l'activité, des stimuli proposés.

Concernant la latéralité bimanuelle, elle émergerait, selon les auteurs plus tardivement ou plus précocement que la latéralité unimanuelle.

Pour Cornwelle et al. (1991), les premières coordinations se feraient de manière non latéralisée jusqu'au cours de la deuxième année. En revanche pour Michel et al. (1998) la préférence bimanuelle serait déjà bien établie à 13 mois.

Là encore les résultats sont à manier avec précaution en raison des différences de mesure et d'interprétation.

La précocité de la latéralité bimanuelle semblerait apparaître lorsque la tâche implique un fort contraste dans le rôle des deux mains.

La latéralité de préférence est évaluée chez les enfants à l'aide d'épreuves standardisées comme celles d'Auzias (1975) ou de Porac et Cohen (1981) qui consistent en des activités à exécuter avec des objets réels ou imaginaires.

La classification des enfants en fonction des résultats varie là encore en fonction des auteurs. On peut trouver:

- droitier/gaucher en fonction uniquement de la main qui écrit.
- une échelle continue sur laquelle se situent les sujets, plus ou moins vers l'un ou l'autre pôle. Annett (1967) calcule ainsi un indice de latéralité (IL) qui tient compte du nombre d'activités faites avec la main droite sur le nombre d'activités totales.
- en se basant sur l'IL il existe de nombreuses sous catégories en fonctions des auteurs (latéralité franche, homogène ou au contraire non homogène, à tendance...).

Les études s'accorderaient ainsi sur 67% de droitiers homogènes contre 3,5% de gauchers homogènes, le reste de la population (représentant presque 1/3) seraient hétérogènes, avec plus de tendance à droite.

Concernant la latéralité du pied et de l'œil, il existerait une forte association entre la latéralité manuelle et podale et un peu moins entre l'œil et la main. Elles seraient toute deux plus congruentes chez les droitiers.

La littérature n'est pas claire sur l'âge auquel la latéralité de préférence se stabiliserait. On trouve des âges allant de 3 ans (Ingram, 1975) à 8 ans (Kaufman et Zalma, 1978). Il s'agit là encore de déterminer ce qui est mesuré, dans quelles conditions, et de la façon dont sont interprétés les résultats.

Ce qu'on peut dire c'est que les enfants utilisent de plus en plus leur main préférée au fur à mesure qu'ils progressent dans la maîtrise d'un nouvel apprentissage (Fagard, 2001).

Les études portant sur les différences de latéralités en fonction du sexe sont peu significatives et les résultats sont rarement congruents d'une étude à l'autre.

Concernant les liens entre latéralité et habileté, là encore les choses sont plutôt floues mais les travaux les plus récents permettent de dire que le degré de latéralité compte beaucoup plus que son orientation.

PARTIE PRATIQUE

I. Présentation de Manon

Je rencontre Manon durant mon stage de 3^{ème} année en cabinet libéral. C'est une petite fille de 9 ans 8 mois, diagnostiquée porteuse d'un TAC depuis janvier 2010 (7 ans 3 mois).

Manon est une petite fille volontaire et exemplaire dans son comportement, que ce soit en séance, à l'école ou à la maison.

Ce qui m'interpelle le plus chez elle ce sont ses importantes difficultés en motricité manuelle et l'impact qu'elles ont sur son quotidien.

A. Anamnèse

Manon est la troisième enfant du couple, elle a deux grands frères de 9 et 3 ans de plus qu'elle.

Elle est née à terme le 14.10.2002 après une grossesse sans particularité. Lors de l'accouchement il est constaté un torticolis congénital à droite.

La petite enfance est marquée par de nombreux problèmes ORL, Manon subit une adénoïdectomie en janvier 2004 (15 mois), suivi de la pose de drains et de yoyos. Ces problèmes ont engendré un retard de parole, le langage n'est apparu correctement qu'en PSM.

La marche a été acquise dans les temps ainsi que la propreté diurne. En revanche il subsiste toujours des accidents nocturnes. Tout s'est normalisé au niveau ORL et Manon est suivie depuis ses 3 ans en orthophonie.

Lors du premier bilan en psychomotricité (novembre 2007, 5 ans 1 mois) il est rapporté que Manon chute fréquemment, qu'elle est assez maladroite dans tout ce qu'elle entreprend et qu'elle fait beaucoup tomber les objets. A cette période, l'habillage est laborieux et elle se trompe souvent de sens pour mettre ses chaussures. Elle est autonome pour les repas mais ne mange pas proprement.

Manon ne sait pas faire de vélo sans petites roues et ne sait pas nager.

Elle est décrite comme une enfant très agréable à vivre, calme, très sociable aussi bien à la maison qu'à l'école.

En classe Manon est en difficulté dans toutes les activités graphiques, le découpage et le collage sont également laborieux.

En dehors du temps scolaire Manon pratique le basket et y rencontre beaucoup de difficultés.

B. Bilans, diagnostics et suivis de Manon

1) bilans orthophoniques

Manon est suivie depuis ses 3 ans pour un retard de parole et de langage engendré par les problèmes ORL rencontrés dans la petite enfance.

Le premier bilan orthophonique auquel j'ai pu avoir accès est un bilan d'octobre 2007, Manon a alors 5 ans, elle est en GSM et est suivie par l'orthophoniste depuis 2 ans déjà à raison de deux séances par semaine. Les difficultés actuelles se situent:

- *en articulation*: Manon présente un sigmatisme inter-dental («s» / «z») et la langue est souvent sortie hors de la bouche. Elle assourdit certains phonèmes («ba» > «pa» ; «da» > «ta» ; «za» > «sa»). Cependant, lorsqu'elle est très concentrée, Manon peut prononcer tous les sons d'un mot correctement et les scores restent dans la moyenne.
- *la mémoire auditivo-verbale* est limitée.

L'orthophoniste note de grand progrès, il n'y a plus aucun score déficitaire. La sonorisation doit être renforcée et le sigmatisme est toujours présent. Elle continue la PEC à raison de deux séances par semaines et inclut une guidance parentale pour l'arrêt de la succion du pouce.

A noter qu'en janvier 2006 (3 ans 3 mois), le médecin retrouve un pansement coincé dans le nez de Manon «depuis un certains temps», ce qui l'empêchait de respirer et de parler correctement et entraînait des rhumes à répétition.

Un nouveau bilan est effectué en septembre 2008 (5 ans 10 mois) et évalue le langage écrit. L'orthophoniste note une conscience phonologique déficitaire avec peu d'intérêt pour la manipulation des sons. En lecture elle note de nombreuses erreurs perceptives sur les consonnes (d/p ; q/p ; m/n) ainsi que certaines lettres encore méconnues. La PEC continue et s'axe sur la perception et l'organisation visuelle.

Le bilan suivant a lieu en avril 2009 (6 ans 6 mois) pour mesurer l'évolution de Manon.

Au niveau du langage écrit, la conscience phonologique est désormais normale, les confusions de graphèmes ont quasiment disparues et la correspondance phonème-graphème est acquise. Au niveau du langage oral on retrouve quelques difficultés en syntaxe. La PEC passe à une séance par semaine pour travailler le léger retard de parole (articulation et syntaxe).

2) premier bilan psychomoteur (novembre 2007, 5 ans 1 mois)

Le premier bilan en psychomotricité a lieu suite aux conseils de l'institutrice de GSM qui signale des difficultés dans les activités graphiques.

Lors du bilan, Manon est très calme, posée et souriante. Elle a un bon contact avec l'adulte, elle est volontaire mais a toujours peur de mal faire. Elle a très peu confiance en elle dès qu'il s'agit d'épreuves graphiques et manuelles et se dévalorise beaucoup.

➤ Latéralité – connaissance droite/gauche

Manon est droitrière homogène. La connaissance droite/gauche n'est acquise ni sur elle ni sur autrui. Les repères spatio-temporels sont en cours d'acquisition: Manon connaît quelques jours de la semaine, quelques repères spatiaux (dessus, dessous, haut, bas), les couleurs sont acquises et elle sait compter jusqu'à 25, par contre la reproduction des chiffres sans modèle est impossible.

➤ Praxies

– idéomotrices *Bergès-Lézine*

- gestes simples: 17/20 ce qui correspond au **quartile inférieur des enfants de 5 ans**.

- gestes complexes: 5/16 ce qui correspond au **quartile inférieur des enfants de 4 ans**.

L'imitation est laborieuse, Manon a des difficultés à analyser les doigts impliqués, elle est très lente et a du mal à dissocier ses doigts.

Les praxies idéomotrices sont faibles.

– visuo-constructives *Rey B*

- score de copie: 13 points, **centile 20**.

- score de mémoire: 9,5 points, **centile 40**.

La présentation de l'épreuve induit une certaine anxiété chez Manon qui a tout de suite dit qu'elle ne savait pas reproduire tous les éléments. Les renforcements positifs et les encouragements ont été nécessaires afin de la rassurer.

La reproduction est très approximative, les quatre éléments principaux sont présents mais peu différenciés. Manon ne sait pas reproduire les triangles, le cercle est pointu et le carré n'est pas perçu. Trois détails sont omis. La proportionnalité entre les éléments ainsi que leurs intrications ne sont pas respectées. **Les praxies visuo-constructives sont déficitaires.**

➤ **Capacités attentionnelles** Thomas

score de 54 points soit - 0,7 DS.

Manon débute par la partie droite de la feuille et n'est pas organisée, elle procède par picorage et il n'y a pas de processus de vérification.

Les capacités attentionnelles sont correctes mais cette épreuve met en évidence des difficultés d'organisation et de repérage spatial.

D'un point de vue clinique, Manon est très fatigable mais ne le montre pas trop dans un souci de faire plaisir à l'adulte. Les derniers tests ont nécessité un soutien important pour qu'elle les termine. On note aussi une très grande lenteur dans tout ce qu'elle entreprend.

➤ **Perception visuelle** Frostig

| | score |
|-------------------------------|----------|
| Coordinations oculo-manuelles | - 1,4 DS |
| Discrimination figure-fond | - 0,5 DS |
| Constance de forme | + 0,2 DS |
| Orientation spatiale | + 0,4 DS |
| Relations spatiales | - 1 DS |

Les coordinations oculo-manuelles et les relations spatiales sont limitées. On note un mauvais contrôle graphique.

➤ **Motricité fine et graphisme**

Manon n'utilise que sa main droite dans tous les exercices de construction et d'encastrement ce qui empêche une précision optimale. La planche à encastrement confirme les difficultés d'analyse spatiale puisque Manon n'arrive pas à réaliser les exercices autrement que par essais/erreurs.

Pour les activités graphiques, elle travaille en apnée. Une hypertonie est visible au niveau des membres supérieurs, surtout à droite. Cette mauvaise régulation tonique engendre des tremblements sur le tracé. La prise du crayon se réalise à 4 doigts, ceux-ci sont crispés et l'appui sur la feuille est élevé.

Le bras droit est en équerre avec la main droite, au-dessus de la ligne. La main gauche ne tient pas

la feuille ce qui n'aide pas au contrôle graphique. La coordination oculo-manuelle est également faible car le regard ne suit pas toujours le crayon.

Le dessin du bonhomme est très pauvre: Manon est encore au stade du bonhomme têtard, seuls la tête, les bras, les mains, les jambes et les pieds sont représentés.

La motricité fine et le graphisme sont problématiques et Manon n'y est pas du tout à l'aise.

➤ **Développement moteur et tonus** Charlop-Atwell

- score objectif de **-4 DS.**

- score subjectif de **-0,1 DS.**

- score total de **-2, 8 DS**

Au niveau de sa motricité, Manon est lente, ses mouvements paraissent lourds et mous mais restent assez précis.

Le saut demi-tour ne se réalise pas à 180° et le buste tourne avant les jambes. Le saut cloche pied n'est possible qu'à droite. Le saut pieds joints est correct vers l'avant et la droite mais la réception est difficile sur la gauche et en arrière. La marche croisée sur une ligne n'est possible que vers l'avant. L'équilibre sur un pied n'est possible que sur le pied droit. L'équilibre sur la pointe des pieds est précaire, il ne dure que 2 secondes. Les coordinations entre MS et MI sont possibles mais au bout de plusieurs essais.

Au niveau du tonus, le ballant peut être obtenu au repos. Il reste une légère hypertonie au niveau des membres supérieurs. La résistance à la poussée est correcte sauf vers l'arrière. L'épreuve des marionnettes indique des syncinésies toniques et surtout une incapacité à accélérer le mouvement.

Le développement moteur de Manon est inférieur à ce qui est attendu à cet âge. L'équilibre, les sauts et les coordinations sont particulièrement difficiles.

En conclusion, la psychomotricienne note des capacités attentionnelles et une perception visuelle correctes mais une fatigabilité importante ainsi qu'une lenteur significative. **Le graphisme, les praxies, les repères spatio-temporels et le développement moteur sont inférieurs à ce que l'on peut attendre à son âge.** Elle recommande une PEC en psychomotricité pour aider Manon, ainsi qu'un bilan chez le neuropédiatre pour essayer de spécifier le retard psychomoteur.

3) deuxième bilan psychomoteur (décembre 2008, 6 ans 2 mois)

Depuis novembre 2007 Manon est suivie 3/4h par semaine. Elle a pris confiance en elle au fur à mesure des séances, elle dépend moins de l'adulte et acquiert de l'autonomie au niveau de son travail.

De novembre 2007 à juin 2008, les axes de travail se sont centrés sur le graphisme, avec l'entrée dans l'écriture cursive, ainsi que sur le domaine spatial et le repérage temporel.

Depuis la rentrée de septembre 2008 sont abordées les stratégies de balayage visuel dans le domaine de l'attention soutenue pour diminuer la lenteur. Le travail sur l'écriture continue ainsi que le traitement de consignes simples mais multiples.

La maîtresse de CP signale qu'elle est attentive et volontaire. Il persiste quelques difficultés de repérage spatial. Le graphisme est correct mais se détériore facilement. La numération reste difficile.

Ce bilan d'évolution montre notamment:

- des repères spatio-temporels désormais dans la norme pour son âge
- des progrès en graphisme et dans le domaine spatial
- des praxies idéomotrices toujours déficitaires
- des praxies visuo-constructives toujours problématique par activation perceptive
- une mauvaise coordination oculo-manuelle
- une attention soutenue déficitaire
- une suspicion de dysgraphie
- une lenteur prédominante et une importante fatigabilité

La psychomotricienne évoque un éventuel Trouble de l'Acquisition des Coordinations et continue la prise en charge.

4) consultation neuro-pédiatrique (avril 2009, 6 ans 6 mois)

Manon est vue en consultation au Centre d'Évaluation des Troubles du Langage et des Difficultés d'Apprentissage chez l'Enfant pour une suspicion de dyspraxie développementale.

La neurologue confirme les éléments précédents décrits par la psychomotricienne et demande un bilan psychométrique avant de pouvoir fixer un diagnostic.

5) évaluation psychométrique (juin 2009, 6 ans 8 mois)

Au WISC IV les résultats de Manon sont les suivants: **un QIT = 92 avec:**

- | | | |
|---|---|-----------------|
| - ICV = 101 (vocabulaire = 10 ; similitudes = 11 ; compréhension = 10) | } | QIV = 96 |
| - IMT = 91 (mémoire des chiffres = 7 ; arithmétique = 10) | | |
| - IRP = 86 (matrices = 8 ; cubes = 7 ; identification de concepts = 9) | } | QIP = 91 |
| - IVT = 96 (code = 9 ; symboles = 10) | | |

Le psychologue note que Manon est pénalisée dans les exécutions manuelles et les coordinations motrices fines. Il note aussi une lenteur et une certaine impulsivité gestuelle. La mémoire de travail est un peu limitée et la fatigabilité de Manon est également remarquée.

La différence de 5 points entre les composantes verbales et non verbales n'est pas significative.

Les capacités cognitives de Manon sont donc dans la norme avec une légère hétérogénéité.

6) diagnostic du neuro-pédiatre (décembre 2009, 7 ans 2 mois)

Après connaissance des résultats de l'évaluation psychométrique, le neuropédiatre **pose le diagnostic de TAC associé à une dyspraxie visuo-constructive.**

Il signale également **un trouble de l'attention soutenue.**

Les différentes prises en charges paramédicales doivent se poursuivre et des aménagements sont demandés pour l'école.

7) troisième bilan psychomoteur (janvier 2010, 7 ans 3 mois)

➤ **Repérage spatio-temporel**

La connaissance droite/gauche sur autrui et la position relative d'objets sont connues. Les repères temporels sont désormais tous acquis.

Les repères spatio-temporels correspondent à ce qu'on attend à son âge.

➤ **Praxies**

- idéomotrices *Bergès-Lézine*

- gestes simples: **20/20** ce qui correspond à la **moyenne des enfants de son âge**. (16/20 quartile inférieur des 4 ans).

- gestes complexes: **13/16** ce qui correspond **au quartile supérieur des enfants de 6 ans.** (10/16 quartile inférieur des enfants de 6 ans).

Les praxies idéomotrices se sont normalisées.

- visuo-constructives *Rey A*

- score de copie: 30 points soit **+1,4 DS** (-1 DS)

- score de mémoire: 14 points soit **-0,1DS**

Manon reproduit la figure en débutant par la croix à gauche puis continue de proche en proche, ce qui correspond au type de reproduction attendu à son âge.

L'aspect général de la figure est ressemblant mais la perception visuo-spatiale est encore fragmentaire. De mémoire elle débute en construisant de proche en proche puis poursuit par le contour général de la figure.

Les praxies visuo-constructives ont bien progressé et se sont normalisées.

➤ **Capacités attentionnelles**

- attention soutenue focalisée *T2B 1^{er} barrage*

V1=62,1 soit **-1,3 ESIQ** (-1,6 ESIQ)

R1=71,4 soit **-0,2 ESIQ** (-4,1 ESIQ)

In1=8% soit **+0,9 ESIQ** (+6,6 ESIQ)

Manon s'organise d'elle même en ligne, par retour à gauche. Les coordinations oculo-manuelles sont correctes toutefois le repérage pendant le changement de ligne peut être difficile, elle s'aide de sa main gauche. La vitesse de balayage est toujours lente mais le nombre d'erreurs a significativement baissé.

L'attention soutenue focalisée reste problématique mais n'est plus aussi déficitaire. Les progrès sont importants.

- attention soutenue divisée *T2B 2^{ème} barrage*

V2=32,6 soit **-0,5 ESIQ**

R2=55 soit **-1,1 ESIQ**

In2=33,3 soit **+1,9 ESIQ**

Manon n'a pas réussi à mémoriser les 2 signes et les retours aux modèles sont fréquents. La stratégie de balayage est variable, soit elle n'utilise que les yeux, soit elle suit avec le crayon en examinant les signes un par un.

La vitesse de traitement est correcte mais Manon commet un nombre d'erreurs trop élevé, essentiellement des omissions.

L'attention soutenue divisée est problématique. Manon est en difficulté pour traiter deux informations simultanément, et on note également une faiblesse de la mémoire de travail.

➤ **Planification** *Tour de Londres*

score essais = 25 points soit **-0,8 DS**

score temps = 67 points soit **+0,7 DS**

On note une tendance à l'impulsivité motrice, Manon perd souvent un essai car elle ne prend pas le temps de réfléchir avant de manipuler. A partir de 4 étapes de résolution, elle ne retient pas ce qu'elle a déjà fait et commet des persévérations.

Les scores restent corrects mais les capacités de planification sont limitées, certaines situations sont résolues par essais/erreurs, Manon manque d'anticipation.

➤ **Écriture** *BHK*

score de dégradation = 22 soit **+2,1 DS** (+1,5 DS)

vitesse = 117 caractères en 5min soit **-0,2 DS** (-0,1 DS)

La posture est symétrique, avec un tonus élevé au niveau des épaules qui sont relevées. La prise du crayon se fait à 4 doigts, ils sont un peu crispés, la main droite est sur la ligne. La main gauche tient la feuille qui est légèrement inclinée dans l'axe du bras. Le tracé glissé est acquis, le mouvement scripteur vient du poignet et des doigts. Manon ne contrôle pas toujours ce qu'elle écrit, son regard peut rester fixé sur le modèle. Son écriture se caractérise par des facteurs spatiaux altérés et des tremblements dus à une mauvaise régulation du tonus.

La vitesse d'écriture est correcte mais le score qualitatif indique une dysgraphie.

➤ **Développement moteur**

La motricité générale a un aspect saccadé avec un tonus difficilement régulé. Lors des épreuves

manuelles demandant de la vitesse et de la précision, Manon est incapable d'accélérer le mouvement. On remarque aussi de nombreuses synchronisations d'imitation et toniques qui sont majorées lors de l'utilisation de la main gauche.

Au LOMDS le score total est de 37 points soit **-0,8 DS**. L'analyse factorielle est la suivante:

- F1 contrôle vitesse-précision = **25%**
- F2 coordinations générales = 71,4%
- F3 coordinations pieds mains = 66,6%
- F4 motricité manuelle simultanée = **14,3%**
- F5 équilibre = 50%
- F8 motricité manuelle grossière = **33,3%**

Le score total reste dans la moyenne mais le développement moteur de Manon est hétérogène avec de faibles capacités en motricité manuelle.

Conclusion

A la suite de ce bilan on note que **les praxies idéomotrices et visuo-constructives se sont normalisées**. Manon a fait de grands progrès au niveau de l'attention soutenue focalisée mais elle reste problématique au niveau de la lenteur. En revanche le traitement de plusieurs informations en même temps est très difficile, **l'attention divisée est déficitaire**.

La planification est limitée, Manon manque d'anticipation et peut être un peu impulsive.

La dysgraphie s'installe malgré les progrès de Manon. Le développement moteur évolue favorablement en ce qui concerne les coordinations générales mais **la motricité fine et les coordinations bimanuelles sont déficitaires**.

8) bilan en ergothérapie (juillet 2010, 7 ans 9 mois)

A la demande de la famille, Manon fait un bilan chez l'ergothérapeute afin d'avoir un avis concernant la mise en place de l'outil informatique.

Le bilan reprenant plusieurs points déjà vu plus haut en psychomotricité, je ne rajouterai ici que les éléments supplémentaires susceptibles de nous intéresser.

➤ Autonomie

En classe, Manon ne bénéficie pas encore d'adaptations particulières.

A la maison elle rencontre des difficultés d'habillement: les boutons et les fermetures éclair sont difficiles à utiliser, Manon ne sait pas faire ses lacets, enfiler les chaussettes peut poser problème, la culotte et les t-shirts peuvent être mis à l'envers.

Concernant la toilette Manon se lave seule mais avec précipitation, elle a du mal à se laver les cheveux correctement et a aussi des difficultés pour se brosser les dents.

Lors des repas, elle ne mange pas toujours proprement, elle peut avoir des difficultés à couper sa viande. A la cantine elle ne se sert pas à boire.

➤ Manipulation des outils scolaires

Les critères de réussite sont organisés en 3 parties:

- la préhension de l'outil avec recherche de la prise la plus fine et la plus fonctionnelle possible.
- la coordination des deux mains avec recherche de synchronisation, symétrique ou asymétrique, et utilisation des deux mains de manière adaptée.
- le résultat, en terme de qualité du travail final.

L'utilisation de la règle est correcte pour tracer un trait mais approximative pour utiliser les graduations et tracer un carré. L'utilisation de l'équerre n'est pas acquise.

Pour la gomme, la coordination bimanuelle et le résultat final sont bons.

Pour coller, le résultat est correct mais Manon n'utilise pas toujours sa main gauche quand elle en aurait besoin.

Pour le découpage, l'orientation des ciseaux et la coordination bimanuelle sont bonnes.

L'utilisation du compas n'est pas possible.

➤ Ordinateur

Manon ne connaît pas l'emplacement des lettres du clavier, par contre elle essaie de mettre des stratégies en place pour les repérer.

Elle utilise uniquement la main droite. Les bases de la mise en page ne sont pas connues. Le déplacement de la souris est correct mais le cliqué-glissé et le double-clic ne sont pas acquis.

En conclusion, l'ergothérapeute note des difficultés motrices prédominantes sur le membre supérieur gauche (motricité fine, tremblements) et une sous-utilisation de ce côté. Par contre Manon met en place des stratégies de compensation efficaces telles que la décomposition ou la verbalisation, qui sont des atouts importants.

Elle propose de mettre en place des aménagements à l'école pour soulager Manon (photocopies, évaluations orales, adapter les présentations, laisser plus de temps...).

C. Rencontre avec Manon

Lorsque je rencontre Manon, **en octobre 2011 (9 ans)**, elle est donc diagnostiquée TAC avec un déficit en attention divisée.

Pendant les premiers temps de mon stage, j'observe les séances de Manon avec la psychomotricienne. Y sont travaillés essentiellement l'écriture, l'attention soutenue divisée, la planification ainsi que la mémoire de travail.

Manon est une petite fille très agréable, elle est toujours volontaire et participative en séance, elle fait beaucoup d'efforts. Elle est calme et plutôt réservée, elle parle peu spontanément.

D. Choix du travail en psychomotricité

Au cours des séances je m'aperçois que Manon est en difficulté lorsqu'il s'agit de manipuler le matériel des différents jeux (pions, boîtes...) et qu'apparaissent des tremblements d'action au niveau des poignets et des doigts dès qu'elle doit effectuer une tâche un peu précise. Il est aussi visible que Manon se sert très peu de sa main gauche et on note d'importantes syncinésies toniques, d'imitation et buco-faciales.

Après avoir lu son dossier et les différents compte rendus de la psychomotricienne, du neuropédiatre et de l'ergothérapeute, il apparaît clairement que la motricité manuelle est un domaine très problématique pour Manon.

Je commence à m'intéresser à la motricité fine de cette petite fille. Quelles sont précisément ses difficultés? A quoi peut-on les attribuer? Dans quelles proportions est-elle gênée au quotidien? Comment l'aider?

Je décide donc de m'engager avec elle sur un travail en motricité manuelle. Mes réflexions concernent essentiellement l'évaluation des difficultés de Manon au quotidien et la mise en place

d'une PEC spécifique dans le but d'améliorer ses performances au niveau des activités de la vie des tous les jours.

II. Travail en motricité manuelle

A. Bilan initial et mise en place des axes de travail

1) entretien et questionnaire

Pour évaluer les difficultés de Manon en motricité fine au quotidien, une discussion s'est déroulée avec sa maman afin de cibler les domaines les plus problématiques.

A la suite de cet entretien, j'ai établi une grille d'évaluation, qui est par la suite remplie par Manon et sa maman. Les activités notées doivent être désignées comme «très difficile», «difficile», «correcte» ou «facile». La grille comprend diverses situations rencontrées à la maison et à l'école et mettant en jeu la motricité fine de Manon. Elle sera présentée plus bas dans la partie ré-évaluation avec les résultats finaux.

2) activités ligne de base

A partir de la grille et des résultats du bilan, nous choisissons deux activités du quotidien qui s'avèrent très difficiles et qui vont servir de ligne de base afin de mesurer les progrès et les éventuels transferts de compétences de Manon.

Ces activités sont le laçage et le boutonnage, elles ne seront pas travaillées en tant que telles durant la prise en charge, et seront ré-évaluées à la fin.

Je construis une grille d'observation pour évaluer les performances de Manon dans ces deux activités. J'y note des observations qualitatives sur la manière dont elle procède et une information plus quantitative sur le temps qu'elle met à effectuer la tâche en entier.

- Les lacets

L'exercice se fait avec une chaussure posée à plat sur le bureau, talon au bord de la table vers Manon. Les deux lacets sont de couleurs différentes afin de mieux les différencier.

| | Réussite | Temps | Observations |
|---|----------|------------|---|
| <u>Premier nœud</u> | OUI | 15s | Après après avoir croisé les bras Manon lâche, pose les lacets pour changer de prise et les reprend de manière à pouvoir aller chercher le lacet à passer dans le trou. |
| anticiper la longueur des lacets. | NON | | Manon prend les lacets très loin de leur base, par le bout en plastique. |
| coordination des deux mains | NON | | La main gauche est trop passive et ne vient pas assez vers le milieu. |
| prise adaptée | NON | | Manon a une prise palmaire, paume vers le sol. Lorsqu'elle essaie de s'adapter, les doigts ne sont pas dissociés, la pince pouce/index n'est pas utilisée. |
| tonus adapté | NON | | Les mains et les doigts sont hypotoniques, les gestes sont «mous» et les lacets ne sont pas tendus. |
| <u>Deuxième nœud</u> | NON | > 2'30 min | L'exercice est impossible pour Manon et je l'arrête après de nombreuses tentatives. |
| Former deux boucles égales: - prise adaptée - tonus adapté - dissociation | NON | | La formation des 2 boucles est compliquée. Manon n'a pas de prise adaptée, le tonus est très faible. Elle commence par la boucle de la MG puis a beaucoup de mal ensuite pour celle de droite lorsqu'elle n'a plus qu'une main de libre. Lorsque les 2 boucles sont formées, l'ensemble des doigts tiennent leur base et ce très près de la chaussure. |
| Croiser les 2 boucles: - coordination - tenue | NON | | A cause de la prise, cette opération est très très compliquée. Les boucles sont difficilement maintenues et très près de leur base ce qui complique leur croisement. Manon cherche à les croiser mais ce sont les 2 mains entières voire les bras et les coudes qui bougent et cherchent à trouver la solution. Les doigts sont inactifs. Manon lâche régulièrement l'une et/ou les deux boucles. |
| Faire passer 1 boucle dans le trou: - tonus adapté - prise/tenue - dissociation | NON | | Lorsque j'ai formé pour Manon les 2 boucles et que je lui croise, elle n'arrive pas à les tenir correctement avec une main pour en faire passer une dans le trou. L'étape est impossible car le tonus est inadapté et la coordination bimanuelle inexistante. |
| Récupérer et tirer - tenue - tonus - dissociation | NON | | Il est très compliqué de récupérer la boucle et de la tirer tout en maintenant l'autre. La faible dissociation des doigts ne lui permet pas de réaliser cette étape. |

- **Les boutons pressions**

Manon enfiler une chemise et doit fermer les pressions.

| | Réussite | Observations |
|---|-----------------|---|
| Prise adaptée des deux bords de chemise | NON | Les mains sont en pronation, paume vers le sol. |
| Positionnement correct des doigts sur les pressions | NON | La mauvaise orientation des mains sur les bords de la chemise ne permet pas à Manon de positionner ses doigts sur les parties rigides des boutons. Quand elle y arrive, tous les doigts sont impliqués sans dissociation. |
| Ajustement des deux parties l'une sur l'autre | NON | Malgré un contrôle visuel permanent Manon n'arrive pas bien à orienter ses mains l'une par rapport à l'autre, les deux parties de la pression ne sont pas superposées. |
| Force nécessaire pour fermer le bouton | NON | Le manque de tonus et le mauvais ajustement des parties du bouton pression permettent difficilement à Manon de boutonner la chemise. Les tremblements sont importants quand elle force et lui font perdre l'alignement des deux parties l'une sous l'autre. |
| Manon met 40 secondes à fermer la chemise. | | |

- **Les boutons ronds**

Manon doit enfiler un manteau et fermer trois gros boutons ronds.

| | Réussite | Observations |
|---|-----------------|--|
| Prise adaptée des bords de la boutonnière | NON | Manon tient les parties du manteau trop loin des bords. |
| Positionnement correct des doigts sur le bouton et la boutonnière | NON | Manon ne dissocie pas assez ses doigts. La main gauche prend le bouton à cinq doigts et la main droite est positionnée sur le trou. |
| Passage du bouton dans le trou | OUI | Le manque de tonus et de dissociation empêche Manon de pousser suffisamment le bouton. Elle cherche trop tôt à le récupérer avec la main droite et passe les doigts à travers le trou. |
| Récupération du bouton | OUI | Le bouton passe difficilement le trou et la pince n'est pas adaptée pour le récupérer. |
| Manon met 50 secondes à fermer les 3 boutons. | | |

➔ A noter que dans les deux situation de boutonnage, la situation avec les yeux fermés amène de meilleurs résultats, Manon prenant mieux en compte les informations tactiles et proprioceptives quand elles ne sont pas couplées avec les informations visuelles.

3) Bilan

Puis, pour évaluer les capacités de Manon dans les différents facteurs de la motricité manuelle, je lui ai proposé un bilan comprenant:

- les fonctions sensori-motrices de la Nepsy avec les items de précision visuo-motrice, de distinction de doigts, d'imitation de positions de mains et de tapping.
- le Lincoln-Oseretsky avec les facteurs 1 (contrôle-précision), 4 (vitesse des poignets et des doigts) et 8 (motricité manuelle grossière).
- le M-ABC avec les items de dextérité manuelle et de maîtrise de balles de sa tranche d'âge.
- le Purdue Pegboard.

Le bilan se fait en deux séances de 3/4h **en janvier 2012 (9 ans 3mois)** et les résultats de Manon sont présentés ci dessous:

a) fonctions sensori-motrices de la Nepsy

- *précision visuo-motrice*

| | Temps | Erreurs |
|----------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Trajet de la voiture | 43 secondes soit +0,4 DS | 1 erreur soit +0,7 DS |
| Trajet de la moto | 101 secondes soit +0,4 DS | 2 erreurs soit -0,2 DS |

Le score total est de 3 erreurs en 144 secondes soit **NS=9 et 25<RP<50 ce qui correspond au niveau attendu à cet âge.**

Manon est très concentrée. Durant les tracés, elle penche la tête à droite, il y a des synchronies buco-faciales importantes et les épaules sont contractées.

- *distinction de doigts*

Main droite, score de 16/18 soit **-0,5 DS.**

Main gauche, score de 16/18 soit **-0,1 DS.**

Les scores sont dans la norme, **Manon n'a pas de difficulté particulière** mais il y a une certaine lenteur au niveau du temps de réponse.

- imitation de positions de mains

Le score total est de 17 points soit **NS=5 et 2<RP<10. Le niveau est inférieur à celui attendu.**

main droite = 8 points soit **-1,7 DS** et main gauche = 9 points soit **-1,4 DS**.

Manon garde les lèvres pincées, elle ne trouve pas toutes les positions du premier coup, les doigts sont difficilement dissociables et pas toujours exacts. Plusieurs fois la position prise manque de précision malgré une vérification du modèle.

Lors des exécutions main gauche on note d'importants tremblements.

- tapping

Manon obtient un score total de 58 soit **NS=11 et 50<RP<75 ce qui correspond au niveau attendu à son âge.**

| | Score |
|-------------|----------------|
| Main droite | -0,6 DS |
| Main gauche | 0 DS |
| Séquences | -0,6 DS |
| Répétitions | 0 DS |

Les scores sont dans la norme mais au niveau clinique il est à noter d'importantes syncinésies faciales et d'imitation sur la main qui ne travaille pas (surtout quand la main gauche exécute). Les doigts sont raides et il y a des hésitations dans les choix.

b) Lincoln-Oseretsky

- facteur 1, contrôle-précision: **25%** de réussite.
- facteur 4, vitesse de mouvement des poignets et des doigts: **57%**
- facteur 8, motricité manuelle grossière: **100%**

Durant la passation, on observe de grandes difficultés dans la prise pouce/index. Elle n'est pas utilisée spontanément, Manon se sert de son pouce opposé à l'ensemble des autres doigts peu dissociés.

Lors des épreuves main gauche, les performances sont très lentes et parasitées par d'importants tremblements.

Il y a des syncinésies faciales, toniques et d'imitation, qui sont renforcées lors de l'utilisation de la

main gauche.

L'ensemble des épreuves demande à Manon beaucoup d'efforts et de concentration, ce qui se traduit par une augmentation du tonus au niveau des épaules, les lèvres sont fortement pincées et la tête est souvent maintenue penchée vers la droite.

c) M-ABC

• dextérité manuelle

Manon obtient un score de dégradation de **7,5 ce qui la situe en dessous du 5^{ème} percentile.**

- changer les chevilles de rangée

Main droite: NB=14 soit +0,1 DS

Main gauche: NB=27 soit **+5,9 DS**

Manon ne tient pas suffisamment la planche avec la main libre, celle-ci peut donc bouger pendant l'exercice. Elle peut faire tomber la cheville qu'elle change de trou, la prise se fait à quatre doigts et la cheville n'est pas toujours bien positionnée face au trou, Manon force plutôt que d'adapter sa position. La performance main gauche est extrêmement lente, les tremblements sont importants et la précision est très difficile.

- visser les écrous

Manon obtient un score de 38 soit **+1,4 DS.**

Elle tient la tige de la main gauche et visse les écrous de la main droite. Le vissage se fait entre le pouce et les trois autres doigts. Lorsque l'écrou est mal positionné à l'entrée de la tige, la main gauche n'adapte pas sa position, Manon force avec la main droite et peut faire tomber l'écrou. Le geste du vissage est lent, Manon visse le boulon en le faisant tourner un tour presque complet avant de modifier la position de sa main pour continuer à visser.

- tracé de la fleur

Manon réalise son tracé en 15 secondes et fait 2 dépassements, soit **+0,1 DS.**

Sur cette épreuve elle arrive à être rapide tout en restant précise. A noter qu'elle tient toujours sa tête penchée à droite et les lèvres pincées.

- **maîtrise de balles**

Manon obtient un score de dégradation de **5** ce qui la situe entre le **5^{ème}** et le **15^{ème}** percentile.

- attraper à deux mains

Manon échoue aux 10 essais soit **-1,4 DS**. Elle ne lance pas la balle assez fort pour avoir le temps de la récupérer avant qu'elle ne touche le sol. De plus elle n'anticipe pas assez et démarre trop tard. On note aussi des difficultés d'équilibre dynamique dans le changement de posture.

Malgré ses échecs, Manon n'ajuste aucun de ses essais et persévère.

- jeter le sac lesté dans la boîte

Manon lance le sac avec la main droite et réussit 6 essais sur les 10 soit **+0,8 DS**. Elle semble à l'aise, le lancer est adapté. Cependant elle peut avoir de légers déséquilibres posturaux antéro-postérieurs.

d) Purdue Pegboard

De par un manque de temps et la fatigabilité de Manon, un seul essai est à chaque fois proposé.

| | Scores |
|-------------|---------------------------------|
| Main droite | 13 tiges soit -0,1 DS |
| Main gauche | 9 tiges soit -2,1 DS |
| Simultané | 6 paires soit -2,9 DS |
| Assemblage | 23 éléments soit -0,4 DS |

Encore une fois la pince n'est pas assez fine et se fait entre le pouce et les doigts 2,3 4. Manon prend souvent plusieurs éléments à la fois et peut en faire tomber.

Elle insère la tige avec la main mal orientée, le coude étant levé très haut. Avec la main gauche, les tiges ne sont pas placées correctement face aux trous et Manon force pour les insérer.

Ce bilan signale donc des difficultés importantes chez Manon:

- au niveau des praxies idéomotrices, Manon est en difficulté pour choisir les doigts concernés, les dissocier, et les positionner comme il faut malgré un temps d'observation correct et des vérifications.
- la pince fine pouce/index n'est pas mature. Manon ne dissocie pas ses doigts et utilise une pince plus grossière dans laquelle elle oppose le pouce aux doigts 2, 3 et 4. Toutes les épreuves de précision sont donc très difficiles.
- les performances de la main gauche sont nettement déficitaires, en précision et en vitesse, et sont associées à des syncinésies et des tremblements importants.
- on remarque aussi que le tonus est difficilement régulé à travers toutes les épreuves, Manon pince les lèvres au cours des exercices (syncinésies buco-faciales), les épaules sont relevées et tendues, tandis que les mains et les doigts sont plutôt hypotoniques. D'importants tremblements se retrouvent.

A la suite du bilan, je décide donc de travailler avec Manon sur certains facteurs de motricité fine dans lesquels elle est en difficulté, afin de voir si un travail spécifique ciblé serait efficace pour l'aider à améliorer le contrôle et la précision de ses gestes.

B. Prise en charge

La prise en charge commence courant janvier et va durer 9 séances au cours desquelles nous allons travailler sur les différents facteurs problématiques pour Manon.

1) facteurs travaillés

a) tonus

L'évaluation du tonus de fond avait mis en avant une légère hypertonie au niveau des membres supérieurs lors de l'épreuve du ballant.

En observant Manon en action sur des tâches de motricité fine, on observe un manque de tonus certain au niveau des poignets et des doigts. Elle compense par une crispation et une tension au niveau des épaules. La position du buste reste adaptée bien que Manon semble faire des efforts pour

se maintenir droite sur la durée. Quand elle doit se concentrer, Manon maintient sa tête vers l'épaule droite et pince les lèvres.

Cette mauvaise régulation tonique engendre des tremblements importants au niveau des mains et des doigts, d'autant plus que les gestes doivent être précis et que la main gauche est en action.

J'ai donc essayé de proposer des exercices permettant de renforcer le tonus de Manon au niveau poignet-main-doigts tout en surveillant sa posture.

Je détaillerais certains exercices utilisés dans la partie «séance type» et une liste non-exhaustive des principaux exercices abordés est présentée en annexe.

Le but principal de ces exercices est donc de renforcer le tonus de Manon et de lui permettre d'avoir un feedback immédiat sur ce qu'elle fait.

b) dissociation des doigts

C'est l'aspect de la motricité de Manon qui m'a le plus interpellé quand j'ai fait sa connaissance. Malgré son âge, Manon n'utilise pas du tout spontanément la pince pouce/index lorsqu'elle en aurait besoin, les doigts sont très peu dissociés et agissent tous ensemble en opposition avec le pouce, le déliement digital est très faible, Manon utilise plus l'ensemble de l'axe avant-bras/bras/poignet que ses doigts même pour des tâches qui demandent de la précision.

Je lui propose donc des exercices pour l'aider à utiliser ses doigts indépendamment les uns des autres sans mobiliser le poignet ou l'avant bras et des exercices pour lui faire utiliser la pince pouce/index.

c) coordinations bimanuelles

En plus du faible tonus et du manque de dissociation des doigts, Manon utilise très peu spontanément sa main gauche, les coordinations bimanuelles sont donc très difficiles. Les gestes sont peu précis et tremblés, et l'organisation spatio-temporelle des deux mains est très compliquée. Nous avons travaillé à la fois sur des exercices dans lesquels les deux mains ont le même rôle et font la même chose simultanément et sur des exercices dans lesquels les deux mains ont des rôles plus différenciés mais complémentaires.

2) les séances

La PEC spécifique sur la motricité manuelle a pu s'effectuer durant 9 séances. Manon est toujours volontaire et participative dans tous les exercices proposés. Elle a conscience de ses difficultés mais ne se décourage pas et réinvestit très bien tous les conseils et les aides que je lui apporte.

Comme l'avait noté l'ergothérapeute et comme nous allons le voir, Manon est très aidée par le langage directeur, la description des gestes, la décomposition des tâches, les explications de «techniques». Pour les différents exercices je me suis donc essentiellement servi du langage pour guider Manon, appuyé par des démonstrations si nécessaire.

a) écriture

Les séances commencent par cinq minutes de travail sur l'écriture. En effet, je n'ai pas pris en compte l'écriture dans mon travail sur la motricité fine car Manon avait déjà beaucoup travaillé sur le graphisme en séances et je souhaitais changer de type d'activité.

Cependant il est nécessaire de continuer à entretenir ses progrès car son écriture peut se dégrader rapidement (notamment au retour de vacances par exemple). Depuis la dernière évaluation (+2,1 DS au BHK), l'écriture de Manon s'est personnalisée, les tremblements sont moins importants et ne transparaissent plus dans son tracé. La posture est correcte même si Manon reste un peu crispée.

Je propose à Manon des exercices de copie dans lesquels elle doit essayer de mémoriser le plus de lettres ou de mots possibles avant d'écrire afin de garder une vitesse correcte et régulière. Je travaille également avec elle sur les espaces inter-lettres et inter-mots qui ont tendance à être trop importants.

Pour le reste de la séance, chaque facteur est travaillé et j'ai essayé de proposer des exercices de difficultés croissantes. Les exercices et le matériel utilisés sont présentés en annexe et je vais en détailler quelques uns en exemple.

Tous les exercices sont déclinés avec différentes consignes: travail yeux ouverts ou yeux fermés, chronométrage ou non, travail d'une main et/ou de l'autre...

b) tonus

- légos

Pour commencer avec des exercices relativement simples, je propose à Manon de faire des empilements de pièces de légos de différentes tailles. Elle doit travailler selon les consignes données (yeux ouverts ou fermés, avec la main gauche ou avec la main droite) et je note ses performances de deux façons différentes: soit je note le temps qu'elle met pour empiler un nombre déterminé de pièces soit je note le nombre de pièces quelle met en un temps donné. L'exercice peut se faire de la même façon sur la déconstruction de l'empilement.

Les premiers essais sont un peu difficiles, Manon a du mal à encastrier les pièces correctement et jusqu'au fond. Les pièces peuvent être mal superposées les unes sur les autres et Manon essaye de forcer plutôt que de les repositionner. Si je ne lui dis rien, elle peut persévérer.

Au contraire, dès que je lui explique qu'il faut correctement ajuster les pièces avant d'appuyer, il n'y a plus de difficulté de ce type.

La déconstruction s'est avérée un peu plus difficile que la construction car il est compliqué pour Manon de bien maintenir la tour avec une main et de réussir à enlever une pièce à la fois avec l'autre (puisque cela mettait en plus en jeu des coordinations bimanuelles).

Après réflexion de la part de Manon sur ses «erreurs» et une explication de ma part, si besoin suivie d'une démonstration, les exercices sont rapidement bien effectués par Manon qui a su accélérer au cours des essais.

- pâte à modeler

Je propose à Manon différents exercices comme rouler la pâte avec l'une ou l'autre main en s'aidant du bureau pour en faire une boule, l'écraser avec une main pour en faire une galette la plus plate possible, appuyer avec chaque doigt séparément pour laisser une empreinte la plus profonde possible, écraser la boule au creux de la paume en utilisant la force des doigts....

Lors de ces exercices, la main droite est plus performante que la main gauche qui manque de force notamment au niveau des doigts.

- bouteille vide

A l'aide d'une petite bouteille en plastique vide avec une embouchure laissant juste passer un filet d'air (comme une bouteille de démaquillant ou de produit vaisselle), Manon doit chasser des trombones installés sur le bureau et les amener de mon côté. Pour cela elle doit appuyer fortement sur la bouteille pour chasser l'air, et orienter correctement le jet d'air sortant. Elle doit bien sûr

effectuer cet exercice dans un minimum de temps et en un minimum de pressions.

Les premières fois, Manon ne sait pas trop comment adapter la position de ses mains sur la bouteille et change régulièrement de prise: la main est soit en pronation soit en supination. Elle peut également avoir des difficultés à adapter la force de sa pression.

Au fur à mesure Manon choisit une position stable et parvient à diminuer son nombre de pressions. au profit de la force utilisée.

- *papier bulle*

Pour essayer de renforcer le tonus des doigts, je propose à Manon d'éclater les bulles du papier. Nous varions les modalités: laisser le papier à plat sur la table et percer le plus possible de bulles avec la pression d'un seul doigt, prendre le papier à deux mains et claquer les bulles par une pince et une pression adaptée... Manon est plus à l'aise les yeux fermés, les informations tactiles et proprioceptives sont mieux prises en compte quand elles ne sont pas en couplées avec les informations visuelles. Le tonus est difficilement régulé, Manon manque de force dans les doigts qui se «plient» sous l'effort.

- *pincettes à linge*

Plusieurs exercices sont possibles. Je propose à Manon des pincettes à linge de différentes tailles, formes et pressions qu'elle doit positionner sur le bord d'une boîte en carton. Les exercices peuvent s'effectuer avec une ou deux mains (alternées ou simultanées), en chronométrant le temps qu'il lui faut pour toutes les placer ou en comptant combien de pincettes sont installées en un temps donné...

Nous verrons plus bas que les exercices ont également servi pour travailler la pince fine et les coordinations bimanuelles.

Concernant le travail du tonus, Manon présente lors des premières séances des difficultés à s'adapter aux différentes pressions nécessaires pour ouvrir les pincettes, celles nécessitant le plus de force sont difficilement ouvertes. Quand Manon doit forcer pour ouvrir les pincettes, on observe des syncinésies faciales et toniques sur l'autre membre. Au fur à mesure des séances le travail devient plus facile pour Manon qui gagne en rapidité.

c) dissociation, déliement, dextérité digitale

- les marches des doigts

Pour essayer de favoriser la dissociation des doigts chez Manon, nous effectuons des «marches». Assise au bureau Manon doit faire marcher une combinaison de 2 doigts sur une ligne droite en avant et en arrière. Nous varions les doigts utilisés. Je propose aussi à Manon de lever les 5 doigts un par un à partir d'une position de départ paume à plat sur la table, ou de faire «l'araignée» en avançant à tour de rôle les 5 doigts pour faire avancer la main.

Manon est évidemment plus à l'aise avec la main droite. Les marches sont difficiles pour elle, comme la dissociation est compliquée c'est le poignet, voir le coude, qui pivote autour des doigts impliqués. Le manque de tonus au niveau des doigts et de la main lui rend la tâche encore plus difficile.

Ces exercices restent compliqués pour Manon et lui demandent beaucoup d'efforts, les épaules sont contractées vers le haut, elle penche la tête à droite dans une posture figée et pince les lèvres.

- jeux de ficelles

A côté de Manon je lui montre différents exercices de ficelle qu'elle doit reproduire. Les premières tentatives sont difficiles, Manon n'arrive pas bien à choisir les bons doigts et les bons brins de ficelle à manipuler. Avec des explications, des descriptions et parfois une manipulation passive, les progrès de Manon sont très rapides.. Elle mémorise très bien les étapes des exercices effectués de séance en séance et est capable de me les remontrer sans démonstration préalable.

La dissociation des doigts dans ces exercices est meilleure, Manon arrive à les mobiliser sans bouger l'ensemble du poignet.

- nœuds de bracelet brésilien

Je montre à Manon comment faire un bracelet à partir de trois brins de cotons tressés. C'est un enchaînement de nœuds simples en alternant les brins utilisés.

C'est un exercice qui fait travailler à Manon la dissociation de ses doigts et les coordinations bimanuelles.

Dès les premières démonstrations, Manon est très en difficulté dans la manipulation: en premier lieu la prise initiale des deux brins se fait de manière totalement inadaptée: Manon saisit les brins dans la paume de ses mains qui sont en pronation. Le reste du geste devient donc impossible sans lâcher les brins et changer de prise.

La dissociation des doigts n'étant pas assez mature, Manon se sert de l'ensemble de l'axe bras/avant-

bras pour manipuler et croiser les brins. Elle n'arrive pas à enchaîner les différentes étapes et repose régulièrement les brins pour changer de position, défaisant ainsi ce qu'elle a pu faire juste avant. Manon n'arrive pas non plus à organiser correctement ses deux mains ensemble et change régulièrement le rôle de chacune.

J'ai donc décomposé l'exercice par étapes en expliquant à Manon et en détaillant les gestes à faire pour être efficace. Je me suis servi de démonstrations et de manipulations passives pour induire les bons gestes. Avec Manon nous avons changé plusieurs fois de techniques et de positionnement des doigts avant de trouver quelque chose qui lui convenait bien.

Une fois la façon de procéder stabilisée, Manon fait le nœud pendant que je continue à la guider verbalement ou physiquement. Au fur à mesure Manon a intégré la séquence de gestes et a été capable d'enchaîner plusieurs nœuds correctement.

- manipulations de petits éléments, prises fines

Afin de travailler avec Manon la prise fine pouce/index qu'elle n'utilise pas spontanément, je lui propose différents petits exercices de prise et de manipulation sur de petits objets nécessitant un contrôle précis (pions, gommettes, perles, mini-pinces, trombones...).

Il faut souvent rappeler à Manon d'utiliser le pouce et l'index en pince (ou d'utiliser au maximum le majeur en plus avec l'index), ce n'est pas la pince naturelle chez elle et les exercices ne sont pas forcément suffisamment pour créer un automatisme chez elle.

d) coordinations bimanuelles

Les exercices présentés plus haut ont également servi à travailler les coordinations bimanuelles. Par exemple les pinces à linges devaient être installées simultanément ou alternativement avec les deux mains, les jeux de ficelles et le bracelet brésilien font bien évidemment aussi travailler ces capacités de coordination.

- origamis

En début de prise en charge, ce type d'exercice est très compliqué pour Manon. Elle en difficulté au niveau des coordinations, elle n'arrive pas à organiser correctement les gestes qu'elle doit faire avec les deux mains, que ce soit au niveau spatial ou temporel. Elle est également en difficulté au niveau du tonus nécessaire et de la dextérité digitale requise pour pouvoir faire des plis précis.

Ces exercices lui demandent beaucoup d'efforts et de concentration et sont très longs à mener à bien

aussi nous en faisons très peu durant la rééducation.

Cependant un exercice proposé durant la dernière prise en charge spécifique a montré de réels progrès sur ce type d'habiletés: les coordinations bimanuelles sont beaucoup plus efficaces et les progrès de Manon au niveau de sa dextérité digitale et de son tonus lui permettent d'obtenir des plis mieux marqués et plus précis. Elle est plus rapide pour réaliser le pliage.

- planche à lacet

Avec un carton percé de trous de différentes tailles et différents espacements, je fabrique une planche dans laquelle Manon va devoir passer un long lacet (dans le style de l'item du M-ABC).

Le carton est percé le long de trois cotés et le lacet est assez long pour en faire tout le tour.

Je ne donne aucune autre indication que de passer le lacet d'avant en arrière dans les trous afin qu'il fasse le tour du carton. Les premiers essais sont compliqués, Manon prend la planche de la main gauche et le lacet de la main droite mais la prise du lacet n'est pas bonne et elle doit changer plusieurs fois avant de trouver une prise et une orientation adaptée. Manon est gênée par la grande longueur du lacet, elle est rapidement coincée au bout de 2-3 trous car elle ne tire pas le lacet au fur à mesure du passage des trous.

Après explications, Manon pense à tirer le lacet après chaque trou mais les gestes ne sont pas adaptés, elle tire le bout libre du lacet par l'extrémité de celui-ci sans déplacer sa main et se retrouve donc avec les deux bras très écartés l'un de l'autre à chaque passage de trou. Elle ne se corrige pas d'elle même et il faut que j'intervienne et que je la questionne pour lui faire comprendre qu'il faut procéder autrement pour être plus efficace.

Une fois la technique assimilée, la difficulté réside dans le passage du lacet dans le trou de l'arrière de la planche vers l'avant: en effet, Manon n'a pas le droit de retourner la planche ou de regarder derrière et doit se guider de manière tactile et proprioceptive. Elle y arrive plus rapidement.

- trombones

L'exercice consiste à enfiler des petits trombones les uns à la suite des autres afin d'en faire une chaîne ou un «bracelet». Leur manipulation nécessite une prise fine et une certaine dextérité digitale ainsi qu'une bonne coordination bimanuelle.

Manon tient le premier trombone main droite et enfile les autres avec la main gauche. L'exercice est très difficile car les trombones sont petits et Manon, en les prenant entre le pouce et les 4 autres doigts, masque les extrémités et ne peut pas les accrocher. En plus d'une mauvaise prise, Manon a souvent une mauvaise position, une mauvaise orientation des mains l'une par rapport à l'autre, les deux bougent et cherchent à emboîter les trombones.

Je me sers d'un guidage verbal pour aider Manon en me basant sur les couleurs des différents trombones pour l'aider *«tu prends le vert avec le pouce et l'index de la main droite; tu prends le rouge entre le pouce et l'index de la main gauche; tu ne bouges pas la main droite et tu viens rapprocher ta main gauche; avec le trombone rouge de la main gauche tu cherche l'extrémité du trombone de l'autre main pour pouvoir l'accrocher»*. Une fois que Manon sait accrocher un trombone au précédent, elle continue avec un second etc... Je la laisse faire et la première séance elle n'obtient pas la chaîne demandée: les trombones rajoutés sont tous accrochés au premier.

Par la suite je fais donc une démonstration à Manon puis que je la guide verbalement pour lui montrer comment faire en sorte que les trombones forment une chaîne une fois que les deux premiers sont accrochés: *«tu tiens toujours dans ta main droite celui que tu viens de rajouter en dernier et c'est à celui là que tu viens accrocher le suivant; accroches le rouge avec la main gauche, maintenant tiens-le avec la main droite et accroche le vert sur ce rouge; tiens le vert avec la main droite et vient accrocher le bleu; tiens le bleu avec la main droite et viens accrocher le noir»...etc.*

Manon comprend rapidement la technique et n'a ensuite plus besoin du guidage verbal. Au fur à mesure des séances elle est capable d'accélérer.

- scoubidous

Manon se montre étonnante sur cet exercice, elle saisit la technique du premier coup et n'éprouve pas de difficulté particulière que ce soit dans la prise adaptée des fils ou dans la coordination bimanuelle.

- découpages

Je propose à Manon de découper suivant mon tracé «en vagues» dont je fais varier les orientations, les largeurs...etc. Manon est assez efficace sur cet exercice, la coordination bimanuelle est correcte. Manon peut manquer un peu de précision sur les tracés les plus difficiles car la main gauche peut avoir tendance à rester un peu trop passive pendant que la main droite découpe et oriente la feuille.

C. Évaluation de fin de PEC

Elle s'effectue au retour des vacances d'avril sur deux séances de 3/4h le 25.04 et le 2.05. Manon se montre toujours aussi agréable et motivée par les différentes situations.

Pour les tests chiffrés, les scores de l'évaluation initiale sont indiqués (*entre parenthèses*).

1) questionnaire

Pour aider à la lecture, ci dessous la grille remplie par Manon et sa maman **avant** et **après** la prise en charge.

Habillage

| | Très difficile | Difficile | Correct | Facile |
|------------------------------|----------------|-----------|----------------------|--------|
| Enfiler les chaussettes | | | X / X | |
| Mettre des boutons pressions | | | X X | |
| Mettre des boutons normaux | | X | X | |
| Mettre une fermeture éclair | | | X | |
| Lacets | X | X | | |

Hygiène

| | | | | |
|--------------------------|--|---------------------|----------------------|--|
| Se brosser les dents | | | X X | |
| Se doucher | | X | X | |
| Se sécher | | | X / X | |
| Se laver les mains | | | X / X | |
| Se coiffer | | | X / X | |
| S'essuyer aux toilettes | | X / X | | |
| Se nettoyer les oreilles | | | X / X | |

A table

| | | | | |
|--------------------------------------|--|---------------------------|---|--|
| Utiliser les couverts | | X / X (couteau) | X / X | |
| Se servir - à boire - à manger | | | X / X (renverse encore parfois l'eau) | |
| Mettre/débarrasser la table | | | X / X | |

A l'école

| | | | | |
|--------------------|----------|---------------------|---------------------|----------|
| Gommer | | | X / X | |
| Découper | | X pas précis | X pas précis | |
| Coller | | | X | X |
| Utiliser la règle | | X | X | |
| Utiliser l'équerre | | X | | |
| Utiliser le compas | X | | X | |
| Graphisme | | X | X | |

Autres? **Mettre les collants = difficile.**

Faire et défaire le lit = très difficile.

Gérer la vitesse et le niveau de l'eau quand elle se sert à boire = difficile.

Manon paraît un peu plus à l'aise dans certaines activités. Cependant les résultats ne sont pas significatifs. Les observations sont à peu près les mêmes qu'en début de prise en charge. Les faibles différences observées sont dues en partie à la subjectivité de la notation.

2) activités ligne de base

- Les lacets

| | Réussite Oui / Non | Temps en sec. | Observations |
|---|-----------------------|------------------|---|
| <i>Premier nœud</i> | OUI | 4 sec | La prise des lacets est correcte et le geste est automatisé, Manon fait très rapidement le nœud. |
| bonne longueur de lacets | OUI | | Tout est correctement exécuté et automatisé. Manon prend les lacets avec une prise adaptée et une bonne longueur. Le tonus est suffisant pour que les lacets soit tendus. |
| coordination des deux mains | OUI | | |
| prise adaptée | OUI | | |
| tonus adapté | OUI | | |
| <i>Deuxième nœud</i> | OUI | > 2min | Je suis obligée d'arrêter Manon et de la guider, elle ne se souvient plus comment former le deuxième nœud. Après ré-explications et démonstrations, Manon retrouve les étapes. |
| Former deux boucles égales: - prise adaptée - tonus adapté - dissociation | OUI | | La prise est directement la bonne, la dissociation des doigts est correcte, le tonus est encore difficilement régulé, les tremblements sont présents et les doigts sont encore hypotoniques. |
| Croiser les 2 boucles: - coordination - tenue | OUI | | Manon se sert dorénavant correctement de ses doigts pour effectuer le croisement. La coordination est correcte mais Manon peut être encore un peu en difficulté pour tenir les deux boucles dans une seule pince. |
| Faire passer 1 boucle dans le trou: - tonus adapté - prise/tenue - dissociation | OUI | | La bonne dissociation des doigts et leur mobilité permettent à Manon de réussir cette étape. Cela reste néanmoins complexe pour elle et lui demande beaucoup d'efforts. |
| Récupérer et tirer: - tenue - tonus - dissociation | OUI | | Manon récupère bien la boucle. Lorsqu'elle tire les lacets elle procède lentement et manque un peu de tonus; dans les premiers essais elle tire jusqu'à défaire le nœud. |

Sur le laçage des chaussures Manon a fait d'importants progrès. La dissociation des doigts est désormais possible et lui permet de réaliser les différentes étapes. Les bras et les coudes sont fixes, le mouvement est réalisé uniquement avec les mains et les doigts. La coordination bimanuelle est également de meilleure qualité.

Le tonus reste un peu faible sur le deuxième nœud. Les boucles ne sont pas toujours assez tendues pour permettre une meilleure visualisation et un meilleur contrôle, car les éléments à prendre sont plus épais que le simple lacet.

Le deuxième nœud n'étant pas automatisé et encore complexe à réaliser, nous continuerons donc cet apprentissage sur les rééducations à venir.

- **Les boutons pressions**

| | Réussite | Observations |
|---|------------------|--|
| Prise adaptée des deux bords de chemise | OUI | Manon prend correctement les bords de la boutonnière. Le contrôle visuel est très important, Manon est très concentrée. |
| Positionnement correct des doigts sur les pressions | MD OUI MG NON | La main droite est correctement placée sur la partie dure, tandis que la main gauche n'est pas toujours bien située. Les doigts de la main gauche ne sont pas toujours assez dissociés pour être efficaces. |
| Ajustement des deux parties l'une sur l'autre | NON | Manon a encore du mal à placer correctement la main gauche sous la main droite. Comme elle se sert plus du contrôle visuel que des sensations tactiles, et que la partie du bouton de la main gauche est «en dessous», elle peut avoir besoin de tourner la main pour regarder et l'ajustement est alors peu précis. |
| Force nécessaire pour fermer le bouton | OUI | C'est encore difficile. Manon force beaucoup avec la main droite tandis que la main gauche est trop hypotonique. Elle peut chercher à venir appuyer la boutonnière contre son torse pour avoir un plan plus rigide. |
| Manon met 46 secondes à fermer la chemise. | | |

- Les boutons ronds

| | Réussite | Observations |
|--|----------|--|
| Prise adaptée des bords de la boutonnière et Positionnement correct des doigts sur le bouton et la boutonnière | OUI | La main droite prend correctement le bord du manteau autour du trou. Le pouce de la main gauche se place sous le bouton tandis que les 4 autres doigts se positionnent sans dissociation sur la partie supérieure |
| Passage du bouton dans le trou | OUI | Les deux mains travaillent simultanément et se gênent La coordination bimanuelle dissociée encore difficile Le tonus main gauche est faible, Manon n'enfile pas suffisamment le bouton dans l'encoche |
| Récupération du bouton | OUI | Comme Manon est en difficulté avec sa main gauche, elle cherche à récupérer très tôt le bouton avec la main droite et peut donc lâcher la main gauche alors que le bouton n'est pas encore entièrement passé. |
| Manon met 23 secondes à fermer les 3 boutons. | | |

Sur le boutonnage, Manon est encore en difficulté. Les coordinations bimanuelles dissociées sont trop peu efficaces.

En revanche Manon a progressé en vitesse d'exécution.

3) bilan

a) fonctions sensori-motrices de la Nepsy

- précision visuo-motrice

Le score total est de 20 erreurs en 61 secondes soit $NS=7$ et $10 < RP < 25$ ce qui est correspond au **niveau limite**.

| | Temps | Erreurs |
|----------------------|--|---------------------------------------|
| Trajet de la voiture | 18 secondes soit -1,3 DS (+0,4) | 2 erreurs soit +1,7 DS (+0,7) |
| Trajet de la moto | 43 secondes soit -1,2 DS (+0,4) | 18 erreurs soit +2,7 DS (-0,2) |

Les performances de Manon sont totalement différentes de l'évaluation initiale: sa vitesse de réalisation a fortement augmenté mais aux dépends de sa performance.

Cela peut s'expliquer par un changement de stratégie: en effet, au cours des séances nous avons beaucoup travaillé sur la vitesse d'exécution de Manon. Ce travail sur la vitesse a pu être transféré à d'autres taches mais Manon n'est pas encore assez précise pour être efficace.

De plus, pendant la passation Manon s'est installée trop loin du bureau, elle est assise au fond de sa chaise. La coordination oculo-manuelle n'est donc pas de bonne qualité.

- distinction de doigts

Main droite, score de 16/18 soit **-0,5 DS (idem)**

Main gauche, score de 16/18 soit **-0,1 DS (idem)**

Les scores sont dans la norme, **Manon n'a pas de difficulté**. Manon me désigne rapidement les doigts que j'ai touché, sans hésitation. Sur les deux essais échoués, sur chaque main, ce sont le majeur et l'annulaire qui sont confondus.

- imitation de positions de mains

Le score total est de 22 points soit $NS = 10$ et $RP = 50$ ce qui correspond au **niveau attendu**.

main droite = 10 points soit **-0,5 DS (-1,7DS)** et main gauche = 12 points soit **+0,6 DS (-1,4DS)**.

Les progrès de Manon sont importants. La meilleure dissociation des doigts lui permet d'être plus précise. Elle prend du temps pour observer la position à reproduire en regardant successivement le modèle et sa main.

- tapping

Manon obtient un score total de 57 soit **NS = 12 et RP>75** ce qui la situe dans la partie **supérieure de la norme** des enfants de son âge.

| | Score |
|-------------|--------------------------|
| Main droite | -0,7 DS (-0,6 DS) |
| Main gauche | -0,1 DS (0 DS) |
| Séquences | -0,5 DS (-0,6 DS) |
| Répétitions | -0,1 DS (0 DS) |

Les scores sont sensiblement les mêmes qu'à l'évaluation initiale.

Sur les performances de la main gauche, les syncinésies sont nombreuses, il y a plusieurs ruptures de rythme et le contrôle visuel de Manon sur ses doigts est permanent. Elle est en difficulté car il y a beaucoup de choses à gérer en même temps.

b) Lincoln-Oseretsky

- facteur 1, contrôle-précision: 12,5 % pour les 10 ans ; **37,5%** pour les 9 ans (25%).
- facteur 4, vitesse de mouvement des poignets et des doigts: **42,8 %** pour les 9 et 10 ans (57%).
- facteur 8, motricité manuelle grossière: **33,3 %** pour les 9 et 10 ans. (100%).

Entre le test au mois de Janvier et le re-test au mois de Mai, Manon a changé de classe d'âge pour la mesure des résultats du Lincoln.

Manon a 9 ans 6 mois 15 jours au re-test, j'ai donc comparé ses scores à ceux de la tranche d'âge dont elle faisait partie au test (soit celle allant jusqu'à 9 ans 5 mois 30 jours) pour une meilleure pertinence de l'interprétation des résultats.

On constate donc des progrès au niveau du facteur contrôle-précision, beaucoup travaillé durant la prise en charge à travers la dissociation des doigts, le tonus et le travail sur la prise fine.

En revanche au niveau des facteurs F4 et F8 les scores ont baissé, Manon échoue plus d'items qu'au test.

c) M-ABC

- dextérité manuelle

Manon obtient un score de dégradation de **5** ce qui la situe entre le **5^{ème}** et **15^{ème}** percentile.
(score de 7,5 soit <5^{ème} RP)

- changer les chevilles de rangée

Main droite: NB=14 soit **+0,1 DS** (*idem*)

Main gauche: NB=20 soit **+2,4 DS** (+5,9 DS)

La pince pouce/index est beaucoup plus utilisée, notamment à gauche. Le geste est plus précis, Manon n'a plus de difficultés d'orientation des chevilles, elles sont correctement placées dans les trous. La vitesse d'exécution de la main gauche s'est nettement améliorée. Les syncinésies et les tremblements peuvent se retrouver sur les dernières chevilles.

Manon est installée un peu en arrière, loin de la planche, et le tonus du buste est un peu faible pour lui permettre d'être plus efficace.

- visser les écrous

Manon obtient un score de 37 soit **+1,3 DS** (+1,4 DS)

La vitesse d'exécution est la même, Manon reste assez lente car le geste du vissage n'est pas très efficace: la coordination oculo-manuelle est difficile et il y a un défaut d'automatisation. Le positionnement des écrous face à la tige est meilleur, Manon n'a plus besoin de forcer.

- tracé de la fleur

Manon ne fait aucun dépassement, soit **-0,6 DS** (+0,1 DS)

En présence d'une tâche non chronométrée, Manon est capable d'être très précise.

- maîtrise de balles

Manon obtient un score de dégradation de **4** ce qui la situe au **15^{ème}** percentile.
(score de 5 soit entre le 5^{ème} et 15^{ème} percentile)

- attraper à deux mains

Manon réussit 2 essais soit **-0,8 DS** (-1,4 DS)

Manon lance correctement la balle contre le mur pour avoir le temps de la récupérer, elle arrive désormais à anticiper et à partir quand il faut pour pouvoir la rattraper. Sur les 8 autres essais elle en rattrape 3 contre le buste.

- jeter le sac lesté dans la boîte

Manon lance le sac avec la main droite et réussit 3 essais sur les 10 soit **+0,6 DS** (+0,8 DS).

Sur cette épreuve Manon est un peu moins performante que lors de l'évaluation initiale, elle se précipite, ne prend pas assez le temps de viser pour corriger son geste.

d) Purdue Pegboard

| | Scores |
|-------------|--|
| Main droite | 14 tiges soit +0,4 DS (-0,1 DS) |
| Main gauche | 8 tiges soit -2,8 DS (-2,1 DS) |
| Simultané | 6 paires soit -2,9 DS (-2,9 DS) |
| Assemblage | 25 éléments soit 0 DS (-0,4 DS) |

Les scores n'ont pas beaucoup évolué. Au niveau clinique Manon a une meilleure prise des éléments, notamment avec la main droite. Elle s'effectue la plupart du temps entre le pouce, l'index et le majeur.

Concernant la main gauche, Manon est toujours en difficulté, les doigts ne sont pas assez dissociés et la main n'est pas correctement orientée pour insérer efficacement les tiges.

La tâche en simultanée est très difficile: en plus des difficultés de la main gauche, Manon a beaucoup de mal à coordonner ses deux mains et leur mauvaise orientation respective gêne et freine la réalisation de l'activité, les deux mains se «cognent». Les tremblements sont moins importants.

D. Discussion sur la PEC

Le travail effectué sur les différents facteurs dans lesquels Manon était en difficulté a été bénéfique sur plusieurs points.

La dissociation des doigts est désormais possible. Ils sont beaucoup plus mobiles et indépendants les uns des autres. Manon arrive désormais à les mobiliser correctement sur les tâches nécessitant une certaine précision.

Lors du bilan initial Manon n'avait pas acquis la pince fine pouce/index. Aujourd'hui elle s'en sert davantage dans les tâches de manipulation de petits éléments même si elle ne l'a pas encore complètement automatisée.

Les exercices de la rééducation ont également permis à Manon de mieux intégrer sa main gauche aux tâches de motricité manuelle. L'ensemble de ces progrès a donc permis une amélioration de la qualité des coordinations bimanuelles. De plus Manon a gagné en vitesse d'exécution.

Au niveau du tonus, l'hypotonie des poignets et des doigts reste présente. Les tremblements sont moins importants mais les syncinésies toujours visibles.

Concernant une éventuelle généralisation du travail aux activités quotidiennes de Manon, les résultats sont peu significatifs. Il existe de réels progrès sur les exercices proposés en PEC mais Manon n'a pas encore transféré ses nouvelles compétences sur des tâches non travaillées et répétées ensemble.

Ces difficultés sont caractéristiques des enfants porteurs d'un TAC. En effet, ces derniers ont du mal à s'adapter à une tâche nouvelle et inconnue et sont en difficulté pour généraliser et transférer les habiletés acquises dans un contexte différent.

Les résultats au re-test ne sont pas aussi significatifs que ce que j'espérais à la fin de ce travail. Les scores qui ont évolué le plus favorablement sont ceux dont les items mettent particulièrement en jeu les facteurs travaillés en prise en charge: Manon est plus performante dans «l'imitation de positions de mains» de la Nepsy car la dissociation et la mobilité de doigts est bien meilleure qu'au moment du bilan initial.

De même, le travail et les progrès effectués apparaissent bien dans l'item «chevilles» du M-ABC au niveau de la main gauche car nous avons beaucoup travaillé sur son utilisation durant la PEC.

En ce qui concerne les scores qui n'ont pas évolué ou qui ont chuté, il y a plusieurs explications et pistes de réflexions possibles.

Lors de l'élaboration des axes de travail de ma prise en charge avec Manon, j'ai choisis les domaines qui me semblaient les plus problématiques et les plus importants à travailler en premier lieu. D'autres facteurs intervenant dans la motricité manuelle ont donc été volontairement laissés de côté. Les difficultés initiales de Manon dans ces facteurs se sont donc maintenues voire aggravées en l'absence de prise en charge.

C'est le cas des coordinations oculo-manuelles: les performances de Manon dans ce domaine sont de faible qualité et ne lui permettent pas d'être efficace dans toutes les tâches nécessitant l'utilisation de matériel. Ces difficultés de coordinations se ressentent sur certains items du Lincoln, du M-ABC ou sur le Purdue Pegboard.

De la même manière, aucun travail de proprioception n'a été abordé. Cependant, Manon est souvent en difficulté dans le positionnement de ses membres supérieurs. Lorsqu'elle manipule, ses bras peuvent prendre des positions inadaptées, le coude est souvent très levé et la main régulièrement mal orientée. Manon semble parfois ne pas avoir assez conscience de la façon dont elle oriente ses gestes.

Outre les facteurs concernant directement la motricité manuelle, on peut également se questionner sur les influences que peuvent avoir d'autres difficultés de Manon sur ses performances manuelles. En effet, malgré l'évolution importante de Manon depuis qu'elle est prise en charge en psychomotricité, il subsiste quelques difficultés au niveau de l'attention divisée et du domaine visuo-spatial. La mémoire de travail reste fragile ainsi que les performances en anticipation et en planification.

Enfin, il faut noter que le travail s'est effectué sur 9 séances seulement et que les difficultés initiales étaient très importantes. Les enfants TAC ont besoin de beaucoup plus de temps que les enfants «ordinaires» pour faire de nouveaux apprentissages.

L'automatisation d'un nouveau geste peut s'avérer extrêmement lente et compliquée. Les performances obtenues resteront très variables et très sensibles à toute modification.

E. Conclusion

La prise en charge spécifique mise en place avec Manon a donc été efficace sur les domaines travaillés.

Au cours des séances et par la répétition des exercices, Manon s'est montrée de plus en plus performante. C'est une petite fille très volontaire et motivée ce qui a contribué à la rapidité de ses progrès.

Manon, comme la plupart des enfants TAC, s'est montrée sensible et réceptive au langage directeur dont je me suis beaucoup servi pour la guider. Mes nombreuses questions, descriptions et commentaires sur ce qu'elle faisait lui ont permis de mieux saisir les processus d'exécution d'une tâche manuelle.

Maintenant que la dissociation des doigts et les coordinations bimanuelles sont de meilleure qualité, il serait intéressant de mener un travail sur des activités manuelles plus globales en proposant une prise en charge axée sur les praxies, sur les gestes orientés vers un but, afin de voir comment Manon peut se servir de ses nouvelles compétences dans de nouveaux champs d'action.

Ce travail m'a permis de répondre à ma problématique de départ qui était de savoir si un tel travail ciblé pouvait se généraliser et permettre à Manon d'avoir des activités manuelles quotidiennes de meilleur qualité.

Aujourd'hui Manon est toujours en difficulté dans certaines activités. La généralisation n'a pas été faite sur des gestes qui n'ont pas du tout été travaillé en séance. En revanche, les tâches quotidiennes dans lesquelles les facteurs travaillés sont présents en forte proportions, sont de meilleur qualité.

Il était nécessaire de commencer par un travail sur les facteurs choisis avant de pouvoir proposer tout autre chose à Manon, car les difficultés qui y étaient liées étaient bien trop importantes pour que Manon puisse être performante sur n'importe quel type d'activité plus complexe.

Par la suite, il pourrait être intéressant de voir si un travail mené en parallèle avec d'autres composantes serait plus efficace pour obtenir une meilleure généralisation.

Il faudrait également proposer à Manon un travail plus écologique dans lequel seraient travaillées spécifiquement les activités quotidiennes qui lui sont difficiles car la généralisation n'a pas pu se mettre en place à partir du travail effectué en séance.

Références bibliographiques

- Albaret JM et Soppelsa R. (2007), *Précis de rééducation de la motricité manuelle*, Marseille, Éditions Solal.
- Albaret JM, Giromini F, Scialom P, (2011), *Manuel d'enseignement de psychomotricité*, Marseille, Éditions Solal.
- Arthuis M, Chabrol B, Dulac O, Mancini J, Ponsot G, (2010), *Neurologie pédiatrique – troisième édition*, Paris, Éditions Lavoisier.
- Bordenave C. (1998), *La dyspraxie de développement - trouble de la motricité manuelle et rééducation psychomotrice*, mémoire de fin d'études.
- Brun V. et Gérard CL. (2005), *Les dyspraxies de l'enfant*, Paris, Éditions Masson.
- Carric JC, (2000), *Le développement psychomoteur de l'enfant normal*, Paris, Éditions Vernazobres-Grego.
- Ciais B. (1987), *Éléments pour la rééducation de la motricité manuelle*, mémoire de fin d'études.
- De Broca A, (2009) *Le développement de l'enfant - aspects neuro-psycho-sensoriels*, Paris, Éditions Elsevier-Masson.
- De Castelnau P, (1999), *Approche dynamique de la dyspraxie*, mémoire de fin d'études.
- De Vivo AC, (2000) *Motricité manuelle et langue des signes française*, mémoire de fin d'études.
- Dietrich G, Kerlirzin Y, Vieilledent S, (2009) *Le contrôle moteur - organisation et contrôle du mouvement*, Paris, Éditions Presse Universitaire de France.
- Fagard J. (2001) *Le développement des habiletés de l'enfant – coordinations bimanuelles et latéralité*, Paris, Éditions CNRS.
- Geuze RH, (2005) *Le Trouble de l'Acquisition des Coordinations – évaluation et rééducation de la maladresse chez l'enfant*, Marseille, Éditions Solal.
- Hancewicz A, (2008) *Préférence manuelle et coordinations bimanuelles chez l'enfant déficient intellectuel*, mémoire de fin d'études.
- Kurtz LA, (2010), *Le développement des habiletés motrices – comprendre et aider les enfants ayant des difficultés de coordination*, Paris, Éditions Chenelière Education.
- Lamirand (1993), *Remaniement du précis de rééducation de la motricité manuelle*, mémoire de fin d'études.

- Latash ML, (2002), *Bases neurophysiologiques du mouvement*, Bruxelles, Paris, Éditions De Boeck Universités.
- Lavedrine O, (1998) *Recherche clinique d'un mode d'apprentissage des nœuds avec un adolescent dyspraxique*, mémoire de fin d'études.
- Lussier R, et Flessas J, (2009), *Neuropsychologie de l'enfant – troubles développementaux et de l'apprentissage*, Paris, Éditions Dunod.
- Mazeau M, (2006) *Neuropsychologie et troubles des apprentissages – du symptôme à la rééducation*, Paris, Éditions Masson.
- Paoletti RF, (1993), *Classification fonctionnelle de la motricité manuelle*, Revue des sciences de l'éducation, vol.19, n°4, p 729-743.
- Pès JP, (2011), *Nouvelle approche de l'apprentissage par la psychomotricité*, Éditions Vernazobres-Grego.
- Sève-Ferrieu N, (2005) *Neuropsychologie corporelle, visuelle et gestuelle – du trouble à la rééducation*, 3ème édition, Paris, Éditions Masson.

Annexes

Développement de l'autonomie gestuelle dans la vie quotidienne

- **habillement et toilette**

18 mois: enlève son chapeau, essaie d'enfiler chaussettes et chaussures.

24 mois: enlève ses chaussures, essaie de laver/sécher ses mains.

30 mois: se déshabille un peu, mets ses chaussures et sa chemise.

36 mois: commence à s'habiller, enlève son pull, son slip, déboutonne des boutons moyens sur lui, délace ses chaussures, habille une poupée.

42 mois: enfile ses chaussures

4 ans: boutonne sur lui, et s'habille seul, se lave les dents et le visage, va seul aux toilettes.

5 ans: complètement autonome dans l'habillement et les WC.

6 ans: commence à se coiffer, fait le nœud simple des lacets, boutonne tous les types de boutons.

6 ans ½ – 7 ans: fait entièrement les lacets.

- **à table**

18 mois: porte une tasse à la bouche à deux mains, commence à manger à la cuillère (assez salement)

30 mois: mange proprement à la cuillère et commence à utiliser la fourchette.

36 mois: mange seul.

4 ans: préfère la fourchette, se sert seul, se verse à boire avec une petite bouteille.

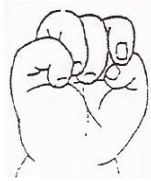
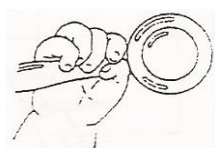
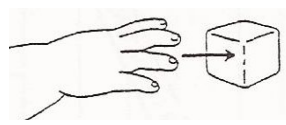

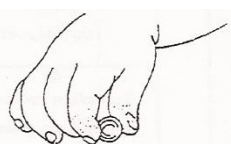


4 ans ½: boit à la paille, peut tenir son verre d'une seule main.

5 ans: commence à apprendre à couper.

5 ans ½: se verse à boire avec une grande bouteille.

6 ans: capable de couper sa viande.

Repères développementaux de l'évolution de la préhension

| Ages | | |
|-------------------|---|---|
| 1-2 mois | <p>Le 1^{er} mois on observe toujours le grasping réflexe.</p> <p>Le 2^{ème} mois, le grasping devient plus discret, les mains sont souvent ouvertes.</p> |  |
| 3-4 mois | <p>C'est «<i>la préhension au contact</i>»: préhension involontaire au contact d'un objet placé dans la main.</p> |  |
| 5-6 mois | <p>La «<i>préhension volontaire</i>» apparaît. Elle est palmaire et imprécise</p> |  |
| 7-8 mois | <p>La «<i>préhension en pinces</i>» apparaît: c'est la préhension en «<i>pince inférieure</i>», l'objet est saisi entre le pouce et le petit doigt. L'enfant acquiert le «<i>relâchement volontaire</i>» de l'objet: c'est un relâchement global et imprécis.</p> |  |
| 9-10 mois | <p>L'enfant acquiert la préhension en «<i>pince supérieure</i>»: l'objet est saisi entre le pouce et l'index. C'est le début de «<i>l'indépendance manuelle</i>».</p> |  |
| 15-18 mois | <p>L'enfant acquiert le perfectionnement du «<i>relâchement fin et précis</i>»: il peut introduire des pastilles dans le goulot d'une bouteille.</p> <p>Il a le sens du contenant et du contenu, il joue avec les premiers puzzles.</p> |  |
| 2-3 ans | <p>L'enfant peut tout manipuler avec une grande précision, il tient bien sa cuillère, il sait se laver le visage tout seul.</p> |  |

Habilités manuelles et visuo-motrices

| | |
|-----------------|---|
| 2-3 ans: | Saisie de tous petits objets, lance une petite balle debout, tente d'attraper un ballon, tourne les poignées de porte, lave et sèche ses mains, empile 6-8 cubes, enfle ses chaussures, enlève ses chaussettes et son pantalon, copie des traits horizontaux et verticaux, début d'une prévalence latérale. |
| 3-4 ans: | Attrape un ballon bras tendus, découpe aux ciseaux, empile 9 cubes, se déshabille seul, dessine le bonhomme «têtard», copie un cercle et une croix. |
| 4-5 ans: | Frappe une balle avec un bâton, attrape une balle, shoote, enfle des perles, prise tripodique du crayon, boutonne et déboutonne, copie un carré et un triangle. |
| 5-6 ans: | Jeux de ballons, dribbles, lancers, bonne utilisation couteau/fourchette, recopie un losange. |
| 6-7 ans | Lancers en longueur, fait rebondir une balle et l'attrape au rebond, dessin complet du bonhomme, écriture cursive. |
| 7-8 ans | Connaissance droite/gauche, réversibilité, augmentation de la vitesse d'écriture. |

Exercices de la PEC

| Tonus | Pince fine | Déliement digital | Coordinations bimanuelles |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pincettes de différentes tailles et forces • Agrafes et poinçons • Encastrement de légos • Papier bulles • Pâte à modeler • Dribbles • Origamis • Légos | <ul style="list-style-type: none"> • Mettre des petits trombones dans une petite embouchure • Gomettes • Perles • Pincettes à linges • Petits pions • Trombones | <ul style="list-style-type: none"> • Mikados • Jeux de ficelles • Bracelet brésilien • Scoubidou • Marches avec les doigts • Planche à lacet | <ul style="list-style-type: none"> • Bracelet trombones • Ramassages et distributions de cartes • Visser/dévisser • Perles • Bracelets brésiliens • Scoubidou • Origamis • Découpages • Napperons et guirlandes • Planche à lacet |

Matériel utilisé

