

Introduction

Lors de mon stage de troisième année en SESSAD, j'ai fait la connaissance de Mathias qui a particulièrement attiré mon attention de par la multitude de ses troubles. Il présentait une agénésie partielle du corps calleux avec un retard mental léger, et un retard global de développement. C'était un enfant de 9 ans pour qui les apprentissages scolaires étaient très difficiles, surtout au niveau de l'écriture.

Dans notre société, savoir écrire est une compétence capitale car c'est le moyen d'être évalué sur ses connaissances pendant la scolarité, et elle permet d'accéder à une certaine autonomie.

En début d'année, le projet de l'établissement et de mon maître de stage pour Mathias, était donc la mise en place de l'écriture. Au vu de ses difficultés, sur le plan intellectuel et psychomoteur, ce projet m'a semblé intéressant du fait qu'il ne s'agirait pas d'une rééducation classique de l'écriture. J'ai donc voulu m'occuper de cette prise en charge, et lorsque j'ai dû choisir mon sujet de mémoire, il m'a semblé naturel de continuer ma réflexion autour de la prise en charge de l'écriture de Mathias.

Les premières recherches théoriques que j'ai entreprises sur l'écriture m'ont menée sur la voie de la visuo-construction, et la question de son lien avec l'écriture.

Mathias ayant une répulsion à écrire, et d'importants déficits dans les habiletés visuo-constructives, j'ai pensé qu'il serait intéressant d'approfondir cette question. En effet, si ces deux domaines sont liés, alors la rééducation de l'un permet certainement l'amélioration de l'autre. En d'autres termes, la rééducation du domaine visuo-constructif peut certainement améliorer l'écriture. Cette idée m'importait particulièrement car elle était le moyen d'améliorer l'écriture, ce qui était le but de ma prise en charge, tout en contournant le problème de Mathias concernant sa répulsion à écrire, puisque ma prise en charge s'axerait sur la visuo-construction, et non sur l'écriture à proprement parlé.

C'est pourquoi j'ai axé ma partie théorique en quatre sous parties :

-La première abordera les aspects normaux de l'écriture. Elle décrira d'une part, comment le dessin et l'écriture sont liés par la visuo-construction, et comment l'écriture se dégage du dessin par la suite. D'autre part, elle tentera de décrire les liens qui existent entre cette organisation visuo-constructive et l'écriture, lorsque les programmes moteurs sont automatisés.

-Les trois sous parties suivantes traiteront respectivement de l'aspect pathologique de l'écriture, du domaine de la visuo-construction, et de l'agénésie du corps calleux afin d'essayer de dégager son impact sur l'apraxie visuo-constructive.

-Dans la partie pratique, nous présenterons Mathias, puis nous donnerons le déroulement de la prise en charge, du bilan psychomoteur au retest, en passant par la construction du projet thérapeutique.

PARTIE THEORIQUE

Première partie : l'écriture

1) Définitions

Selon le Petit Robert 2003, l'écriture est :

1. « manière personnelle dont on trace les caractères ; ensemble des caractères ainsi tracés » (p.833) ;
2. « représentation de la parole et de la pensée par des signes graphiques conventionnels destinés à durer » (p. 832).

Bullinger (2004), (in Albaret et al., 2011) définit l'écriture comme « la formation d'un geste aboutissant à la production d'un graphème » demandant la coordination « de séquences de mouvements qui sont ressentis à travers la proprioception (une coordination entre la sensibilité profonde et des signaux issus du système tactile et du système visuel périphérique) »

Selon Mme Noack (7^{ème} Journées Nationales sur la Trisomie 21), l'écriture permet d'exprimer les sons de la parole et la pensée au moyen d'un système convenu de signes. C'est un moyen d'expression de la pensée qui permet de fixer celle-ci dans le temps (sert de mémoire).

2) Le modèle théorique de la production d'écriture de Van

Galen

Le modèle cognitif de la production d'écriture le plus complet à l'heure actuelle est celui de Van Galen, 1991. C'est donc celui-ci que j'ai choisi de présenter.

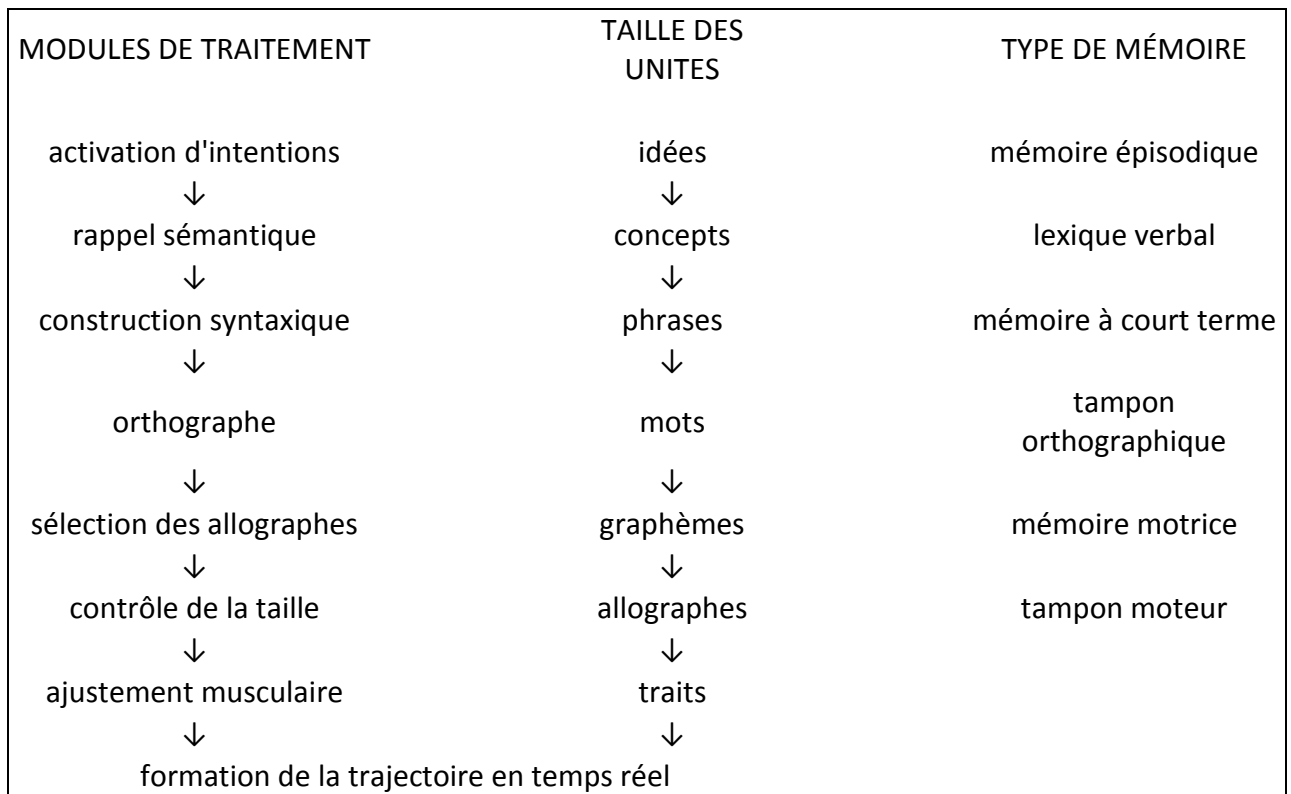


Diagramme du modèle d'écriture de Van Galen, 1991.

Ce modèle formule cinq postulats généraux : (Zesiger, 1995)

1. La production d'écriture résulte de processus multiples qui traitent chacun une partie spécifique du message et donnent ses résultats au sous-système inférieur qui la traite à son tour.
2. L'organisation de ces traitements est hiérarchique (du cortex vers la périphérie)
3. Les unités traitées par ces divers composants varient de taille, en fonction de leur niveau dans la hiérarchie (plus les traitements sont périphériques, plus la taille de l'unité diminue).
4. Tous les composants sont impliqués simultanément dans la production d'écriture : plus les composants sont situés à un niveau élevé, plus ils sont en avance dans le temps par rapport à la production réelle.

5. Des mémoires tampons entre chaque niveau permettent de gérer les différences dans le traitement temporel des divers composants.

Nous n'allons pas présenter les modules hiérarchiquement supérieurs au tampon orthographique (activation d'intention, rappel sémantique, construction syntaxique, orthographe) car ils ne sont pas spécifiques à la production d'écriture, ils sont empruntés au domaine plus général de la production du langage, oral ou écrit.

Au-delà du tampon orthographique (ou graphémique), Van Galen distingue trois étapes principales :

- La sélection des allographes, qui correspond à l'activation des programmes moteurs. Ces représentations seraient de nature spatiale : sélection du répertoire approprié (majuscule, minuscule, script, cursif), puis ordre dans lequel les traits sont effectués (sélection de l'allographe adéquat au sein de ce répertoire).
- Le contrôle de la taille de l'allographe et de la vitesse d'exécution des productions (paramétrisation de la force). Le contexte dans lequel se déroule l'écriture sera important à ce niveau car les paramètres de taille et de durée varieront en fonction de la rapidité nécessaire à cette production, et selon la qualité de l'écriture visée.
- La sélection des groupes musculaires impliqués dans la production.

Selon Van Galen (in Zesiger, 1995), ce modèle n'inclut pas de processus de feed-back. Ils seraient une condition naturelle de la production d'écriture mais pas un module indispensable.

3) Apprentissage et développement de l'écriture

L'acquisition de l'écriture est en lien avec le développement psychomoteur de l'enfant, avec ses capacités neuro-motrices. Il y a d'importantes variabilités individuelles dans le rythme de développement moteur qu'il faut prendre en compte dans l'apprentissage de l'écriture.

3.1 Dessin, pré-graphisme et graphisme

3.1.1 Le dessin :

Le dessin est le point de commencement du long processus d'apprentissage que requière l'écriture. Il se différencie de cette dernière dans le sens où il ne fait pas l'objet d'un apprentissage scolaire obligatoire contrairement à l'écriture.

Adi-Japha et Freeman affirment que les enfants de 4 ans ne font pas la différence entre le dessin et l'écriture et ils font l'hypothèse que ces deux modes d'expression écrite stimulent les mêmes zones neurologiques. C'est seulement entre 4 et 6 ans que les enfants sont capables de faire la différence entre les deux. D'après Noyer (2005), pour accéder à l'écriture il est d'abord nécessaire de différencier la fonction du dessin à celle de l'écriture, et dans un deuxième temps accéder à la conscience phonologique, ce qui n'est possible qu'à partir de 5 ans. Lorsque les enfants ont compris la différence entre le dessin et l'écriture, leur attitude se modifie : ils adoptent une attitude sérieuse pour écrire et une attitude plus ludique pour dessiner. L'enseignement de l'écriture va engendrer une inhibition du dessin.

3.1.2 Le pré-graphisme :

Avant d'aborder l'apprentissage formel de l'écriture, l'enfant passe plusieurs années à expérimenter et à exercer ses capacités de production grapho-motrice au travers du gribouillage, du dessin et de la « pseudo-écriture » (Lurçat, 1974 ; 1980). Ces activités sont

fondamentales dans la mesure où elles permettent de mettre en place, ou du moins de commencer à le faire, diverses habiletés sur lesquelles viendra se greffer l'apprentissage de l'écriture. Il s'agit en particulier de la capacité à générer des mouvements qui ont pour effet de laisser une trace dans l'espace bi-dimensionnel de la feuille.

Cette première étape correspond à ce que Ajuriaguerra (1956-1989) appelle la phase précalligraphique chez les enfants de 5-6 ans à 8-9 ans. Ainsi, l'enfant est encore incapable de respecter les exigences des normes calligraphiques : ses traits droits restent cassés, arqués, tremblés, retouchés ; ses courbes, au lieu d'être arrondies, sont cabossées, anguleuses, mal fermées ou trop fermées. La dimension des lettres et leur inclinaison sont mal contrôlées. Les liaisons entre les lettres sont difficiles ou maladroitement. Les lignes d'écriture sont cassées, ondulantes, montent ou plus souvent descendent. Les marges sont absentes, irrégulières ou excessives. Ces difficultés sont liées à un manque de maîtrise, à une immaturité motrice. Cette phase dure normalement deux à quatre ans, mais sa durée reste très variable, selon le contexte scolaire dans lequel ils sont placés, et selon leurs possibilités motrices et intellectuelles.

Selon Zesiger, les premières productions graphiques qui se rapprochent de la norme adulte sont en général les lettres du prénom. Elles sont recopiées sans que l'enfant ait conscience de l'association phonème-graphème. Durant cette période, la taille des lettres est grande et très irrégulière, et leur positionnement fluctuant. On observe également des inversions de l'orientation des lettres (gauche-droite) et des déformations importantes de la taille relative des différents traits formant la lettre (un trait correspond généralement à une oscillation verticale de l'écriture manuscrite).

3.1.3 Le graphisme :

Zesiger (1995), pour décrire le développement de l'écriture, s'appuie sur des tablettes digitales mettant en avant des critères objectivables : pression, accélération, nombre de durée des pauses, etc. Pour lui, le passage du pré-graphisme au graphisme est franchi « lorsque l'enfant apprend à former les lettres de l'alphabet de manière systématique, habituellement vers l'âge de 6-7 ans. C'est la période pendant laquelle il mémorise progressivement la forme des lettres ainsi que leur nom et/ou le son que celles-ci

représentent. Toutefois, plus qu'une forme, l'objet à produire devient également une trajectoire impliquant une séquence de mouvements à effectuer en ordre fixe et dans une direction spécifique qui confèrent à la lettre sa dimension dynamique. L'examen des tracés produits au cours de cette phase indique que les lettres sont générées par la juxtaposition de petits segments qui, accolés les uns aux autres, forment les différents traits constitutifs de la lettre. Ce type de production se caractérise par des lettres de grande taille présentant un aspect cabossé et irrégulier sur le plan spatial et par une grande lenteur sur le plan temporel (de Ajuriaguerra, Auzias et Denner, 1971). Les erreurs d'orientation (gauche-droite) et les déformations importantes tendent à disparaître.

L'analyse cinématique, rendue possible par l'utilisation de tables digitalisantes permettant d'enregistrer les productions sous les formes de coordonnées xy représentant la position de la pointe de l'instrument scripteur à intervalles réguliers, montre de plus que chaque trait de la lettre contient, sur le plan du profil de vitesse, de multiples couples accélération-décélération (correspondant chacun à la réalisation d'un petit segment) ainsi que de nombreuses pauses. La pression de l'instrument d'écriture sur la surface est très forte, traduisant une tension musculaire importante ainsi qu'un engagement moteur global. »

Cette étape correspond à la phase calligraphique de Ajuriaguerra, caractérisant l'écriture des enfants de 8-9 ans à 11-12 ans : l'enfant a réussi à maîtriser les principales difficultés de tenue et de guidage du crayon, les répercussions de ces difficultés sur l'écriture s'atténuent. Cette dernière s'assouplit, se régularise. Il accède à l'écriture « calligraphique », c'est-à-dire qui respecte les normes calligraphiques sociales imposées par le système scolaire : les lettres correspondent globalement aux normes imposées par la calligraphie. Il fait des liaisons entre les lettres sans modification de forme de celles-ci. Quand il n'y a pas liaison, le « collage » dissimule habilement les levées de l'instrument scripteur. Les lignes sont droites et régulièrement espacées, les marges correctes. L'écriture atteint son niveau de maturité vers 10-12 ans et témoigne d'une certaine maîtrise graphique.

Enfin, apparaît la phase post-calligraphique, entre 12 et 16 ans : une crise de l'écriture émerge, car les exigences du milieu changent, notamment pour la vitesse. L'écriture calligraphique infantile est trop lente pour traduire une pensée qui s'assouplit et s'enrichit, appuyée par une maîtrise de langue accrue. Elle est aussi trop lente pour la prise de notes

qu'exigent la scolarité secondaire et l'enseignement supérieur. Cette écriture est peu économique, nécessitant encore trop de levées de l'instrument scripteur, le sujet cherche donc à lier plus et mieux, il dépouille les lettres de tout ornement et de détails inutiles à leur identification (r sans boucle, l en bâton).

Zesiger (1995), ajoute qu'à ce stade, du fait de la centration principale de l'enfant sur la rapidité, on observe une augmentation temporaire d'une part de la pression de l'instrument d'écriture sur la feuille, et d'autre part de l'irrégularité spatiale.

Pour lui, ce n'est que vers l'âge de 11-12 ans que l'écriture semble avoir atteint un degré de maîtrise proche de celui de l'adulte, qui allie rapidité, fluidité et régularité, même si l'ensemble des paramètres évolue encore au cours de l'adolescence.

Rappelons que les âges ne sont présents qu'à titre indicatifs, les étapes de développement dépendent de la maturation neurologique, du développement moteur, cognitif et affectif.

3.2 Autre aspect du développement de l'écriture : le sens d'orientation préférentiel de rotation

Pendant la phase pré-calligraphique, où l'enfant expérimente la production de ses premières boucles grâce aux rotations de la main autour du poignet, les directions des mouvements sont guidées par des références égocentrées. Ces directions partent donc de l'axe du corps, et vont de bas en haut pour les verticales, de gauche à droite pour la main droite, et de droite à gauche pour la main gauche. Le sens de rotation préférentiel du jeune enfant est alors horaire pour sa main droite (Goodnow et Levine, 1973 ; Meulenbroeck, Vinter & Mounoud, 1993 ; Vinter 1994).

Ces directions devront être inversées pour produire correctement des lettres, ceci sous l'influence de l'apprentissage de l'écriture.

Le sens de rotation préférentiel passe du sens horaire chez l'enfant pré-scripteur, au sens anti-horaire chez l'enfant scripteur du fait qu'il s'agit du sens dominant dans notre système d'écriture (Meulenbroek, Vinter et Mounoud, 1993).

4) Le contrôle du geste graphique

4.1 Du contrôle rétroactif au contrôle proactif

Le processus d'apprentissage de l'écriture va entraîner le passage de la rétroaction au programme moteur stable et automatisé de la production des lettres.

- **Le contrôle de type rétroactif** : au début de l'apprentissage de l'écriture (vers 6-7 ans), le jeune enfant utilise de façon prédominante les informations visuelles au cours de l'action, afin de contrôler les mouvements de la main pour assurer la trajectoire, l'amplitude, la précision et la direction du tracé. Le feed-back visuel, complété par les sensations tactilo-kinesthésiques, permettent l'ajustement moteur. Ils assurent une correction de la trajectoire. Ce type de contrôle rétro-actif correspond au système de production de lettres en boucle perceptivo-motrice fermée. Le regard de l'enfant suit la main et vérifie la trace qu'il vient de réaliser.
- **Le contrôle de type proactif** : il se met progressivement en place entre 8 et 10 ans. il est rendu possible grâce au développement de programmes moteurs spécifiques à chaque variante de lettre ou allographe (minuscule/majuscule ; script/cursif). Dans ce mode de contrôle, la production d'écriture est fondée sur la représentation interne du mouvement. En effet, ce dernier est programmé dans le système nerveux central. Il s'agit d'un processus lent, et ce n'est que vers l'âge de 10 ans que l'on peut considérer que ce type de contrôle se met en place. « Dans cette phase de développement des programmes moteurs, la taille des petits segments réalisés augmente peu à peu pour aboutir à un trait entier, chaque trait donnant lieu alors à un seul couple accélération-décélération sur le profil de vitesse. La production gagne en fluidité, en rapidité et en régularité. On observe également une disparition du nombre et de la durée des pauses, du moins de celles qui sont situées à l'intérieur de la lettre, ainsi qu'une diminution de la pression. Les indices visuels et tactilo-kinesthésiques sont alors principalement utilisés pour contrôler l'agencement spatial de l'écriture sur la page. Les pauses ne sont plus nécessaires à la production des

lettres elles-mêmes, qui peut très bien s'effectuer en boucle perceptivo-motrice ouverte (les yeux fermés par exemple) » (Vinter & Zesiger, 2006).

4.2 La production de topo ou morphocinèses

Ces deux composantes sont en grande partie indépendantes, et nécessitent des modes de contrôle moteur différents (Paillard, 1990 ; Zesiger, 1995). « Dans des tâches d'écriture et de dessin, des travaux réalisés avec des patients désafférentés ont conclu à la préservation de la capacité morphocinétique des productions graphiques en l'absence totale d'informations sensorielles, alors que d'importants déficits de la composante topocinétique sont observés, la ligne de base n'étant plus respectée, ni les écarts entre les mots par exemple (Teasde, Forget, Bard, Paillard, Fleury et Lamarre, 1993) » (in Vinter et Zesiger, 2006). Que ce soit chez l'enfant ou chez l'adulte, la composante topocinétique est donc très dépendante de la présence d'informations sensorielles, surtout visuelles, mettant en évidence le mode de contrôle rétroactif (ou en boucle fermée) dans lequel la trace écrite est générée et contrôlée par l'utilisation immédiate et continue de feedbacks sensoriels. Par contre, la forme des lettres produites par l'enfant devenu expert ou par l'adulte, ne varie pas en l'absence de vision. Elle reste inchangée au travers des conditions d'écriture, avec ou sans vision (Smith et Silvers, 1987). Dans la production de la forme des lettres, c'est le contrôle de mouvements « proactif » (ou contrôle en boucle ouverte) qui est sollicité. Cela veut donc dire, qu'avec l'apprentissage de ces morphocinèses, se créent des programmes moteurs pour chaque lettre, des automatismes moteurs, ne nécessitant pas l'utilisation d'informations sensorielles sur le mouvement en cours, ou sur son résultat.

D'après Vinter et Zesiger, on peut ainsi en déduire que le jeune enfant, en cours d'apprentissage, est beaucoup plus dépendant de la présence de feedback sensoriels que l'enfant devenu expert, ou que l'adulte, en ce qui concerne aussi bien la production de lettres (morphocinèses), que les agencements des signes graphiques dans l'espace (topocinèses). Cependant, l'adulte se sert quand même des feedbacks sensoriels pour ce qui est des mouvements topocinétiques.

Une étude récente a été faite par Chartrel et Vinter (2006), avec des enfants de 7 à 9 ans et des adultes, qui devaient produire des lettres cursives isolées sous différentes conditions visuelles. Ces auteurs ont confirmé que l'absence de feedbacks visuels conduisait à une modification des caractéristiques des mouvements plus importante chez les enfants que chez les adultes. Alors que chez les adultes est observée seulement une augmentation de la pression, chez les enfants se rajoutent une augmentation de la vitesse, de l'amplitude, et de la fluidité.

Néanmoins, le rôle de la vision reste important chez l'adulte lorsque celui-ci doit produire des séquences de lettres (par exemple « gegege » ou « nenenen » plutôt que des lettres isolées.

En tout cas, si l'on considère que la stabilité des mouvements d'écriture de lettres isolées sans informations visuelles constitue un critère important d'apprentissage, ce n'est certainement pas avant l'âge de 10 ans qu'un certain niveau d'automatisme est établi dans la production d'écriture (Vinter et Zesiger, 2006). Ce dernier est attesté par un mode de contrôle proactif dominant.

Auparavant, c'est grâce à l'utilisation de toutes les informations sensorielles, visuelle, kinesthésiques, proprioceptives, que l'enfant produit des mouvements d'écriture. Cet apprentissage est donc très long (Chartrel et Vinter, 2004).

5) Autres aspects du geste graphique

5.1 Le système effecteur

L'écriture et le dessin impliquent le même système d'effecteur (Vinter et Zesiger 2006) : des articulations proximales, que sont l'épaule (responsable du mouvement des bras) et le coude (mouvements de l'avant-bras), ainsi que des articulations distales incluant le poignet (mouvements de la main), et la main (mouvements des doigts).

Les articulations proximales permettent les déplacements dans l'espace graphique (translation continue de la gauche vers la droite, mouvement de retour à la ligne, déplacements du haut vers le bas de la feuille). Ces articulations génèrent des mouvements de large amplitude. Elles sont sollicitées dans le contrôle des composantes dites « topocinétiques » de l'écriture (Paillard, 1990), c'est-à-dire les agencements des signes graphiques dans l'espace graphique : la feuille par exemple.

Les articulations distales, elles, sont requises dans la production de lettres de taille « normale », c'est-à-dire de quelques millimètres si l'on se réfère aux interlignes d'une feuille de cahier. Ces articulations distales deviennent matures moins rapidement que les proximales, ce qui rend compte de la difficulté rencontrée par les jeunes enfants à produire de l'écriture de taille réduite. Elles participent au contrôle des composantes appelées « morphocinétiques » de l'écriture (Paillard, 1990), c'est-à-dire l'ensemble des trajectoires qui développent les formes caractéristiques de chaque lettre.

Selon Vinter et Zesiger, apprendre à écrire, c'est à la fois acquérir un ensemble de morphocinèses (programmes moteurs générant la production de toutes variations allographique d'une lettre : majuscule/minuscule ; caractères d'imprimerie/cursif etc), et un ensemble de topocinèses variant en fonction des cultures et des systèmes d'écriture.

C'est également apprendre à adopter une posture permettant la liberté des mouvements du membre supérieur dominant dans l'activité graphique, tout en maintenant un appui du corps suffisant et un contrôle visuel de la trajectoire de la trace écrite produite (Ajuriaguerra, Auzias et Denner, 1971).

Enfin, apprendre à écrire, selon Vinter et Zesiger, c'est encore savoir utiliser l'instrument scripteur à l'aide d'une saisie adaptée.

Nous allons donc développer ces trois aspects : la production de topo- ou morphocinèses, le contrôle postural et l'apprentissage de la tenue du crayon. Nous aborderons ensuite les invariants de l'écriture.

5.2 Le contrôle postural

Une posture optimale (détente et confort) est fondamentale pour permettre de minimiser les efforts pour un maximum d'efficacité. La contrainte physique, elle, induit la fatigue.

L'enfant devra petit à petit apprendre à stabiliser son buste et sa tête pour libérer le bras et la main dominants afin qu'il puisse effectuer les mouvements de production du tracé.

Pour une position assise idéale, il faut des appuis stables : les deux ischions en appui sur la chaise et les deux pieds posés à plat au sol permettent l'équilibre postural vertical.

En ce qui concerne les membres supérieurs, les coudes doivent être en appui sur le bureau pour permettre le relâchement des épaules, nécessaire à une posture de détente. Les appuis respectifs de l'avant-bras, du poignet et de la main sur son bord cubital vont être la base d'une détente adéquate. Il n'y aura pas de tension musculaire, ce qui assurera un mouvement plus libre du membre scripteur.

De plus, une posture optimale doit pouvoir permettre à l'enfant d'intégrer les signaux visuels et tactilo-kinesthésiques qui le renseignent sur l'effet de ses mouvements sur le tracé.

5.3 La saisie de l'instrument scripteur

Au cours de ses expériences précoces autour du graphisme, le jeune enfant va expérimenter la tenue et le maniement de différents types d'instruments scripteurs.

De nombreuses prises de crayon à deux, trois, quatre ou cinq doigts, voire même la paume de la main peuvent être observées.

Cependant, la tenue de crayon qui est favorisée est la prise tridigitale : le crayon est positionné entre le pouce et l'index, et le majeur vient soutenir cet instrument par-dessous.

Les mouvements de flexion, d'extension et de rotation des doigts devront être coordonnés et dissociés dans le but d'aboutir à un mouvement fluide.

« Sur le plan praxique, l'écriture se caractérise donc par une combinaison de mouvements coordonnés afin de permettre un geste efficace » avec un minimum de fatigue (Albaret, et al. ; 2011).

6) Les invariants de l'écriture

Une fois que les programmes moteurs sont stables, l'écriture répond à un certain nombre de lois : les invariants.

- L'invariance des effecteurs :

Il existe une constance dans la forme des lettres, dans l'inclinaison et l'allure générale de la trace graphique et dans le mouvement, quelles que soient les différentes parties de son corps ou les différents instruments scripteurs utilisés.

- L'isochronie :

Il existe une relation directe entre la grandeur d'une lettre et sa vitesse d'exécution : plus la lettre est grande, plus la vitesse augmente. Ce principe n'est pas spécifique au mouvement

d'écriture mais se retrouve aussi dans d'autres classes de mouvements de motricité manuelle (préhension, pointage).

- L'homothétie temporelle :

Lorsque l'on demande à un individu de produire le même mot à différentes vitesses ou de différentes tailles, on observe que la durée de chacun des traits est quasiment proportionnelle à la durée totale de la production. Pour l'adulte, la structure temporelle d'un mot est constante quelle que soit la taille ou la vitesse relative utilisée.

- L'homothétie spatiale :

L'écriture conserve ses caractéristiques spatiales globales (forme, courbe, trajectoire, longueur relative) en dépit des modifications importantes de la taille, de la vitesse ou des changements d'effecteurs. L'invariance spatiale est plus forte que les invariances dans les autres domaines : la représentation cognitive de la lettre serait de nature spatiale ; la durée et la force ne seraient programmées que dans un second temps.

- L'isogonie :

Elle représente la relation entre le degré de courbure d'une trace et sa vitesse d'exécution. Les segments des droites sont tracés plus rapidement que les courbes, et les courbes sont tracées plus rapidement si elles ont un plus grand rayon.

7) Les éléments prédictifs de l'écriture

L'intégration visuomotrice et la motricité manuelle ont des fonctions importantes dans l'acte grapho-moteur, surtout en début d'apprentissage en ce qui concerne les habiletés visuo-constructives. Elles semblent être des éléments prédictifs de l'écriture.

7.1 Dextérités manuelle et digitale

L'écriture étant la résultante d'activités manuelles de tenue, de pointage, de poursuite et de maniement d'un outil scripteur, les dextérités manuelles et digitales ont forcément un rôle important à jouer.

- **Dextérité manuelle** : « capacité à faire habilement et de façon contrôlée des manipulations avec le bras et la main sur des objets relativement gros » (Albaret & Soppelsa, 1999).

- **Dextérité digitale** : « capacité à faire rapidement et habilement des mouvements contrôlés dans la manipulation de petits objets où l'utilisation des doigts est prédominante » (Albaret & Soppelsa, 1999). Elle comprend également des mouvements de doigt sans objet (mouvement d'opposition pouce-doigts, différenciation des doigts, et mouvements d'imitation des doigts).

Ces dextérités manuelles et digitales font partie de la motricité fine.

Selon certains auteurs, les faibles performances de dextérité digitales présenteraient un facteur de prédiction de l'écriture manuelle.

En effet, Smits-Engelsman et al. (2001) font le constat que la majorité des enfants faibles scripteurs présentent un faible score à des épreuves de dextérité manuelle, tandis que les enfants bons scripteurs n'ont pas de résultats inférieurs à la norme dans ce domaine.

En revanche, Cornhill et Case-Smith (1996), ne trouvent pas de lien direct entre la motricité fine et les capacités graphiques.

Plusieurs études ont été réalisées pour analyser un éventuel lien entre les dextérités manuelle et digitale, et la production d'écriture, mais les avis divergent sur ce propos. Des travaux complémentaires semblent donc nécessaires pour clarifier les choses. Toutefois, il paraît nécessaire, au vu des études, d'évaluer ce domaine lorsque des difficultés d'écritures sont présentes.

7.2 Intégration visuo-motrice

Beery (2004) définit l'intégration visuo-motrice comme la coordination entre la perception visuelle et la coordination des mouvements des doigts et de la main.

Pour comprendre le rôle que joue l'intégration visuo-motrice dans l'écriture, il est nécessaire d'analyser en amont un des moyens d'évaluation des habiletés visuo-constructives : le VMI.

7.2.1 Le VMI :

« Le Developmental Test of Visual-Motor Integration de Beery (1967) est intitulé, dès sa révision en 1989, The (VMI) (Beery, 1989, Beery & Beery, 1997, 2004). Ce test, destiné à des enfants âgés entre 2 et 12 ans, comporte :

- Une épreuve visuo-motrice qui porte sur une copie de 24 formes géométriques, dont les neuf premières constituent les formes de base élémentaires ;
- Une évaluation visuo-perceptive avec l'identification d'une forme géométrique parmi six autres ;
- Une épreuve de coordination motrice fine avec un traçage de trait entre deux lignes. » (Kaiser, 2009).

Je n'évoquerai que ce test car c'est essentiellement sur celui-ci que la plupart des études se sont basées pour analyser les liens entre l'écriture et l'intégration visuo-motrice, ainsi que pour vérifier l'acquisition des formes élémentaires chez des enfants d'âge pré-scolaire afin de déterminer leur aptitude à apprendre à écrire. En effet, l'enfant serait en mesure de commencer l'apprentissage de l'écriture au moment où la copie des neuf figures de base du VMI serait acquise : la ligne verticale, la ligne horizontale, le cercle, la croix, la ligne inclinée, le carré, la ligne inclinée à gauche, la croix oblique et le triangle (Daly, Kelley et Krauss (2003)) (in Kaiser, 2009).

Cependant, tous les auteurs ne sont pas en accord avec ce postulat, et les résultats de Marr et Cermak (2002) ne mettent pas en évidence de corrélation significative entre les résultats au VMI et la qualité de l'écriture.

7.2.2 Liens entre l'intégration visuo-motrice et la qualité de l'écriture :

Comme nous l'avons énoncé plus haut (partie 4.1), les feed-back visuels permettent la correction des mouvements d'écriture pendant l'action. Lorsqu'ils sont supprimés, Smyth et Silvers (1987) remarquent que les erreurs de production augmentent et que l'alignement des lettres est moins régulier que quand le contrôle visuel est présent.

Van Galen et Weber (1998), eux, observent un ralentissement de l'écriture, une augmentation du nombre d'erreurs de copies, mais également un accroissement de la taille des lettres.

Ces observations mettent donc bien en évidence le rôle de l'intégration visuo-motrice, surtout en début d'apprentissage de l'écriture, estimé par le contrôle rétroactif.

- **Corrélations entre l'intégration visuo-motrice et la qualité de l'écriture :**

D'autres études ont tenté de faire émerger les liens existants entre les compétences visuo-motrices et la qualité de l'écriture (Cornhill & Case-Smith, 1996 ; Daly et al., 2003 ; Goyen & Duff, 2005) (in Kaiser, 2009). Les résultats (corrélations entre le test du VMI et le test d'écriture) varient en fonction de différentes variables : l'âge, le type de tests utilisés pour évaluer l'écriture (copie de textes, de lettres, composition), et le profil de l'enfant. Mais de façon générale les résultats montrent que les faibles scripteurs ont des scores globalement moins bons que les bons scripteurs au niveau de l'intégration visuo-motrice.

En ce qui concerne l'influence de l'âge, les auteurs observent que la corrélation entre les deux tests, (VMI et test d'écriture), diminue avec l'avancée en âge (Karlsdottir et Stefansson, 2002). Ces résultats s'expliquent par le fait que les modalités d'évaluation de l'écriture et l'intégration visuo-motrice sont similaires. En effet, pour les enfants d'âge pré-scolaire, les tests utilisés consistent généralement en une copie de lettres isolées, dont les exigences s'apparentent à la copie de formes utilisées dans le VMI.

Quant à l'influence du profil des enfants, ces mêmes auteurs constatent que les coefficients de corrélation entre l'intégration visuo-motrice et la qualité de l'écriture sont plus faibles pour les enfants dysgraphiques que pour les enfants bons scripteurs, à moins qu'un trouble

des coordinations tel le TAC soit associé à la dysgraphie. Dans ce dernier cas de figure, alors, la relation entre l'intégration visuo-motrice et la qualité de l'écriture est significative.

- **La valeur prédictive du VMI sur la qualité de l'écriture :**

Elle n'est pas clairement établie, et les avis des auteurs sur ce sujet divergent.

L'étude de Maki, Voeten, Vauras et Poskiparta (2001) (in Kaiser, 2009) met en avant que les habiletés visuo-motrices seraient prédictives des compétences grapho-motrices. Dans le même sens, Weintraub et Graham (2000) affirment que les résultats au VMI constituent un facteur prédictif des résultats à un test d'écriture qui porte sur une composition à partir d'images. Cependant, leur constat est à considérer avec prudence car le test de composition fait intervenir des fonctions cognitives différentes de la situation de copie.

D'autres auteurs, tels que Mar et Cermak (2002) (in Kaiser 2009), postulent que les résultats à un test d'intégration visuo-motrice effectué à l'école maternelle ne seraient pas prédictifs des compétences grapho-motrices en CP.

Le test du VMI constitue donc un outil faiblement prédictif des difficultés grapho-motrices.

En conclusion, dès que les programmes moteurs de production des lettres seront stabilisés, le mouvement d'écriture se fera en boucle ouverte, alors que la copie de forme se fait en boucle fermée permettant ainsi un meilleur contrôle du geste. Par conséquent, plus la durée de la pratique de l'écriture augmente, moins les liens entre la visuo-construction et l'écriture sont marqués car cette dernière se fait en boucle ouverte quelle que soit la qualité de la lettre produite.

Durant l'apprentissage de l'écriture, l'enfant va donc passer d'un mode de contrôle rétro-actif à un mode de contrôle pro-actif, ce qui lui permettra dans un premier temps que sa production gagne en fluidité, en rapidité et en régularité. Le domaine de la neuropsychologie a permis de comprendre les processus impliqués dans la production normale de l'écriture, mais qu'en est-il du trouble de l'apprentissage de l'écriture ?

Deuxième partie : la

dysgraphie

1) Définitions

Les définitions du trouble restent vagues et varient selon les auteurs. Il s'agit d'une pathologie peu étudiée, avec une symptomatologie difficile à déterminer et des étiologies obscures.

Plusieurs auteurs ont tenté de définir cette pathologie :

Ajuriaguerra et al., (1956-1989) : « est dysgraphique un enfant chez qui la qualité de l'écriture est déficiente alors qu'aucun déficit neurologique ou intellectuel n'explique cette déficience. Il s'agit donc d'enfants intellectuellement normaux qui viennent consulter pour écriture illisible ou trop lente ; ces difficultés gênent souvent la marche normale de leur scolarité. » (p.224).

Les troubles d'apprentissage de l'écriture ne sont pas reconnus en tant que tels dans les nosographies internationales (Zesiger, 2003).

La dysgraphie est également définie comme une « atteinte de la fonction graphique scripturale se manifestant au niveau des composantes spatiales de l'écriture, alors que les structures morphosyntaxiques ne sont pas touchées » (Postel, 1993).

Hamstra-Bletz et Blöte (1993) définissent la dysgraphie comme un trouble du langage écrit qui concerne les habiletés mécaniques de l'écriture. Il se manifeste par des performances faibles chez un enfant d'intelligence normale en l'absence d'un trouble neurologique distinct ou d'un handicap perceptivo-moteur. De plus, le niveau d'instruction concernant cette habileté correspond à ce qu'un enfant de cet âge est censé savoir.

Enfin, Le manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux DSM-IV (1994) range la dysgraphie dans la rubrique « troubles de l'expression écrite » parmi les « troubles des apprentissages ou troubles des acquisitions scolaires » qui concerne surtout le versant orthographique et syntaxique. Ainsi, l'écriture illisible renvoie plutôt au « trouble de l'acquisition des coordinations. » Le diagnostic est établi sur la base d'une infériorité significative des résultats obtenus par le sujet aux tests standardisés par rapport au niveau escompté compte tenu de son âge chronologique, de son niveau intellectuel et de son niveau scolaire. Les difficultés évaluées doivent se répercuter de façon significative sur la réussite scolaire et sur les activités de la vie quotidienne qui font appel à l'écriture. Enfin, un trouble sensoriel ne peut pas expliquer les difficultés rencontrées dans l'écriture.

« Les perturbations de l'écriture vont de la simple erreur de substitution de lettres jusqu'à l'incapacité totale d'écrire » (Mc Carthy et Warrington, 1994).

Elles peuvent, selon Gaddes et Edgell (1994), être regroupées en quatre rubriques :

- L'altération de l'écriture cursive (tremblement, lettres mal formées, télescopage ou absence de liaison, absences de boucles, traits repassés, micrographie par exemple)
- Les troubles spatiaux (mauvais alignement des lettres, mots serrés, absence de marge, lignes ascendantes ou descendantes)
- Les troubles syntaxiques (difficulté à écrire des réponses grammaticalement correctes en réponse à une question alors que l'expression orale ne souffre pas d'une telle difficulté)
- Le fait de ne pas aimer écrire.

Elle toucherait entre 10 et 20% de la population scolaire, en fonction des auteurs.

Dès la maternelle, des observations peuvent être effectuées, mais c'est seulement à partir de 7 ans qu'un diagnostic est envisageable, âge d'entrée de l'écriture cursive.

2) Les caractéristiques de l'écriture dysgraphique

Voici les principaux signes de la dysgraphie (Albaret, 1995) :

- Une mauvaise organisation de la page, ce qui donne l'impression d'un travail sale et négligé
- La maladresse du tracé : le trait est irrégulier, trop appuyé, ou tremblé. Le mouvement n'est pas contrôlé, il est heurté, saccadé et manque de fluidité.
- Des erreurs de formes et de proportion dans le traçage des lettres : la forme est cabossée, mal structurée. Les espaces entre les lettres et les mots ne sont pas respectés, les lettres se télescopent et s'enchevêtrent. L'enfant ne suit pas la ligne et les lignes se rapprochent et s'éloignent les unes des autres donnant ainsi un aspect sinusoïdal.
- Une vitesse d'écriture insuffisante.

En conséquence, l'enfant ne peut se relire, ni voir ses fautes. Ses devoirs sont sales, illisibles et indisposent les professeurs ; les notes s'en ressentent.

Cependant, plusieurs études (Graham, Weintraub & Berninger, 1998 ; Karlsdottir & Stefansson, 2002) (in Kaiser, 2009) mettent en avant que la vitesse et la qualité de l'écriture ne sont pas corrélées. Pour ces auteurs l'évaluation de la vitesse et l'évaluation de la qualité de l'écriture constituent des mesures quasi indépendantes.

Selon Kaiser (2009), les signes de dysgraphie reposent également sur la pression et le nombre de levers du stylo. En effet, les faibles scripteurs lèvent plus souvent et plus longtemps leur stylo que les bons scripteurs (Wann & Jones, 1986). Les faibles scripteurs auraient besoin d'un temps plus important pour planifier et exécuter des lettres successives laissant supposer des programmes moteurs peu stables (Rosenblum et al., 2006).

En ce qui concerne la qualité de la forme de la lettre, Deuel (1994) (in Kaiser 2009), relève un nombre plus important de lettres corrigées chez les faibles scripteurs que chez les bons scripteurs. Ces corrections de lettres sont certainement la conséquence d'une auto-correction, ce qui signifie que le sujet a pris conscience de l'écart entre le résultat attendu et

la production écrite. Selon Graham, Struck, Santoro et Berninger (2006) (in Kaiser, 2009), la présence de corrections de lettres mettrait elle aussi en évidence un programme moteur de la lettre peu stable.

Au niveau psychomoteur, on observe :

- Une variabilité des performances dans les domaines spatiaux, temporels, cinématiques ainsi qu'au niveau de la pression.
- Une discontinuité du mouvement (induite par un feedback visuel dominant)
- Un nombre plus important de positions et de mouvements défectueux
- Des anomalies du tonus donnant lieu à une hypertonie, hypotonie ou dystonie (crampe de l'écrivain). La posture peut induire une prise défectueuse de l'instrument scripteur ou un mauvais positionnement du membre scripteur.
- Une efficacité motrice moindre
- Au niveau de la motricité manuelle : difficultés de contrôle des muscles distaux de la main.

3) Les différentes classifications de la dysgraphie

Il existe différentes classifications de la dysgraphie selon leurs auteurs. Elles mettent en évidence le caractère très hétérogène de ce trouble.

La classification classique de De Ajuriaguerra comporte cinq types de dysgraphies :

-les raides : l'écriture donne une impression de raideur, de tension, le tracé nécessite un effort tonique important qui lui confère un aspect anguleux.

-les mous : le tracé est irrégulier et la mise en page négligée, on remarque ainsi une impression de « laisser-aller » avec une ondulation des lignes. L'écriture est petite et ronde et s'étale en largeur.

-les impulsifs : manque de contrôle de mouvement. Les formes sont imprécises, la mise en page est négligée avec des marges abstraites et des lignes mal tenues.

-les maladroits : les formes sont lourdes, mal proportionnées, comprenant de nombreuses retouches et un tracé de mauvaise qualité. La page est mal organisée.

-les lents et précis : le graphisme est appliqué et la mise en page soignée. La lenteur est excessive et s'accompagne d'ébauches de tremblements et de cabossages de certaines lettres.

La classification de Mojet (1991) détermine quatre types de scripteurs en fonction de variables cinématiques, c'est-à-dire en fonction de la qualité du mouvement : accélération, lever du crayon, temps entre deux mots ou entre deux lettres :

- Type A : ces scripteurs ont une écriture relativement petite, régulière, avec des lettres bien formées. Les pauses sont peu fréquentes, la vitesse est constante et la pression sur l'outil scripteur est faible, et il y a peu de tremblements.
- Type B : l'écriture est lente avec des pauses, le tempo est irrégulier, mais les lettres sont bien formées. En revanche, il y a une irrégularité dans l'espacement des traits descendants. Il y a de nombreux petits tremblements et la pression est moyenne. L'écriture manque d'aisance et de rythme.
- Type C : la vitesse d'écriture de ces écrivains est rapide, sans pause, mais les lettres sont mal formées. La taille de l'écriture est importante et la hauteur des lettres est très variable. Le scripteur manque de contrôle du geste et la qualité de l'écriture reste inférieure à la moyenne.
- Type D : la vitesse d'écriture de ces scripteurs est lente, et les lettres sont mal formées. La taille des lettres est grande et irrégulière. Le nombre de pauses est

important, il y a une absence de fluidité et de continuité. La pression sur l'outil scripteur est variable, et le sujet est très fatigable.

Une autre classification présente les dysgraphies en fonction des signes qui leur sont préférentiellement associés. Ainsi, Sandler et al (1992) proposent quatre types de dysgraphies :

- Dysgraphie avec trouble linguistique et trouble de la motricité fine : l'écriture est associée à une dysorthographe. L'attribution des noms est mauvaise. La mémoire immédiate est perturbée. Il existe un retard d'apprentissage de la lecture. On rencontre une agnosie digitale, des syncinésies d'imitation, et des difficultés aux tests d'imitation du mouvement des doigts.
- Dysgraphie avec déficits visuo-spatiaux : l'organisation spatiale de l'écriture est altérée, et les lettres sont mal formées. En revanche, la lecture et l'orthographe sont normales, mais les épreuves visuo-spatiales sont altérées.
- Dysgraphie avec trouble de l'attention et de la mémoire : la lecture est altérée, la phonation et l'orthographe sont mauvaises. Les épreuves de mémoire sont perturbées. L'inattention et l'impulsivité sont prégnantes.
- Dysgraphie avec troubles séquentiels : l'écriture est conservée, par contre la dyscalculie est présente et l'orthographe est altérée. L'agnosie digitale et les troubles des mouvements séquentiels des doigts sont prédominants. Le QI performance est supérieur au QI verbal.

Deuel (1994) distingue, pour sa part, trois sous-types de dysgraphie

- Dysgraphie dyslexique
- Dysgraphie liée à une maladresse sur le plan moteur
- Dysgraphie due à un trouble spatial.

Toutes ces classifications indiquent qu'il n'y a pas de consensus scientifiques clairement définis sur la définition de la dysgraphie, ni sur son origine, ni sur la façon d'y remédier.

4) Les causes de la dysgraphie

La dysgraphie peut être présente sans autres troubles associés ou au contraire, être associée à un trouble tel que le TAC, l'infirmité motrice cérébrale ou une déficience intellectuelle. Les chercheurs ont émis des hypothèses concernant des dysgraphies non associées à un trouble établi.

Wann (1986), pose l'hypothèse du programme moteur déficient qui affecterait l'écriture de ces enfants, car il induirait des discontinuités du mouvement et de longues pauses, rendant compte du surinvestissement du feedback visuel.

Van Galen (1997), lui, met en cause le système d'exécution motrice avec les paramètres de vitesse et de contrôle du mouvement responsables des dysfonctionnements. Il caractérise une faible écriture par des difficultés spatiales, difficultés d'alignement des lettres sur une ligne, et par une instabilité du tracé. Ceci exprimerait un manque de contrôle du système neuromusculaire.

La sensibilité kinesthésique joue elle aussi un rôle dans les difficultés d'écriture car elle permet une sensation du mouvement, de la posture, et de ce fait, une précision dans la formation et l'alignement des lettres (Ziviani et Hayed, 1990 ; Schneck, 1991).

Graham et Weintraub (1996), estiment que l'étiologie d'une dysgraphie est difficile à établir en l'absence d'une lésion neurologique établie.

5) L'évaluation de la dysgraphie

L'évaluation de la motricité graphique porte sur l'observation de l'enfant et sur l'analyse de ses productions, qu'il s'agisse de réalisation de dessins libres ou de copies de petits textes.

L'évaluation s'intéresse à différents aspects :

-la position du sujet face à la table (orientation des différents membres, position du corps face à la feuille, etc)

-l'automatisation du mouvement graphique (décomposé ou tracé lettre à lettre, hésitant, semi automatisé, automatisé)

-la qualité de la trace graphique

-la pression exercée par le crayon sur la feuille de papier

-la vitesse d'écriture avec la présence de pauses ou d'accélération.

- **Le BHK : échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant :**

Initialement créée par Hamstra-Bletz et al (1987), cette échelle est adaptée en français par M. Charles, R. Soppelsa et J.M. Albaret en 2003. Elle permet une détection précoce des dysgraphies. Elle consiste à écrire un texte, à vitesse normale, sur une feuille blanche durant cinq minutes, qui va être analysé en termes de qualité et de vitesse d'écriture. Je ne développerai pas plus ce test dans ce paragraphe car je le décris plus précisément dans ma partie pratique.

- **Les tablettes digitales :**

Le développement des moyens technologiques a permis la mise en place de nouveaux outils informatiques, comme les tablettes graphiques pilotées par ordinateur.

Leur utilisation devrait permettre de préciser les données spatiales (trajectoire, hauteur et largeur des lettres, régularité des courbes), temporelles (temps de réaction, durée de

mouvement, durée des pauses), cinématiques (vitesse, caractère continu ou discontinu de la production graphique), dynamiques (accélération) ainsi que l'importance de la pression exercée sur la feuille.

Ces tablettes représentent l'étape suivante du BHK, mais elles ne sont utilisées pour le moment qu'en laboratoire, et l'on ne dispose pas encore de normes sur les différentes variables qu'elles évaluent.

Troisième partie : les habiletés

visuo-constructives

1).Définition

« Le terme d'apraxie constructive a été introduit par Kleist (1912) et est défini comme l'incapacité à réaliser des constructions bi- ou tridimensionnelles en référence à un modèle présent ou absent. » (Poncelet ; Majerus ; Van der Linden ; 2009).

2) Variations du déficit selon la localisation de l'atteinte

hémisphérique

Les difficultés observées dans les épreuves de la construction (dessins, puzzles) varient selon la localisation hémisphérique de la lésion cérébrale (Warrington, James & Kinsbourne, 1996 ; Ratcciff, 1982 ; Delis, Kiefner & Fridlund, 1988).

Ainsi, les productions graphiques des patients atteints de lésions hémisphériques droites (en particulier pariétales) sont caractérisées par les déficits spatiaux. En effet, leurs dessins sont souvent :

- fragmentés (manque de structure globale, formes incomplètes)
- désorganisés (placement et relations entre les éléments erronées)
- déformés (réalisation des angles, des parallèles erronées, les tailles de formes disproportionnées).

A l'inverse, les patients atteints de lésions pariétales gauches produisent des dessins appauvris (manque de détails) mais non « éclatés », c'est-à-dire que la forme globale reste préservée. Leurs dessins sont donc plus souvent reconnaissables. De plus, leurs productions s'améliorent en présence d'un modèle.

De façon plus générale, il a été suggéré que les habiletés visuo-constructives dépendent d'un vaste réseau cérébral (Carlesimo, Fadda & Caltagirone, 1993), associé à différentes compétences cognitives (sensori-motrices, visuo-spatiales, exécutives) (Benton, 1979, 1989 ; Villa, Gainotti & De Bonis, 1986 ; Griffiths & Cook, 1986).

3) Troubles visuo-constructifs et approches stratégiques en fonction de l'atteinte hémisphérique

Stiles, Stern, Trauner et Nass (1996) ont utilisé plusieurs tâches de dessins (copies et reproductions de mémoire) afin de faire une étude longitudinale sur des enfants de 3 à 6 ans atteints de l'hémisphère gauche (HG) et de l'hémisphère droit (HD).

Ils ont observé que les enfants avec lésion de l'HG présentaient, dès le départ, de faibles performances dans les tâches visuo-constructives. A l'âge de 4 ans, ces enfants étaient capables d'effectuer des productions qui ressemblaient au modèle, mais ils utilisaient des procédures très simplifiées. Il y a donc un décalage entre leur bon résultat final et l'existence de déficits au niveau des stratégies utilisées lors de la production graphique.

Les enfants avec lésion de l'HD, quant à eux, présentaient dès le départ de faibles performances dans les tâches de dessins et produisaient seulement des productions simplifiées. A l'âge de 4 ans, les productions de formes complexes étaient effectuées de manière désorganisée et avec une configuration appauvrie. Cependant, la procédure qu'ils utilisaient pour effectuer leur production « déformée » était comparable à celle observée auprès d'un groupe de contrôle d'enfants de même âge chronologique. A l'âge de 6 ans, ces enfants avec lésion droite copiaient correctement les formes cibles, mais en utilisant une procédure encore plus simplifiée que leurs pairs atteints de lésion gauche.

De plus, une analyse détaillée des stratégies employées au cours du temps suggérait la persistance de ce déficit au cours du développement.

En résumé, cette étude a montré que les enfants avec lésions droites rencontraient des difficultés significatives dans la copie de modèles géométriques simples et complexes. Leurs productions étaient très déficitaires et ressemblaient peu aux constructions réalisées par les enfants du groupe contrôle, ainsi qu'à celles des enfants avec lésions gauches. Toutefois, les résultats obtenus par ces enfants à l'âge de 5 et 6 ans ont montré qu'avec l'âge, les performances des enfants avec lésions gauches et lésions droites s'amélioraient, mais que leur approche stratégique restait moins évoluée que celle des enfants du groupe contrôle. Ces données ont été confirmées par une étude de Vicari, Stiles, Stern et Resca (1998) réalisée sur un plus grand échantillon d'enfants.

4) Développement des stratégies compensatoires dans les troubles visuo-constructifs

En utilisant les dessins spontanés, Stiles-Davis, Janowsky, Engel et Nass (1988) ont analysé le développement de stratégies compensatoires chez des enfants atteints de l'HD et de l'HG.

Leur étude a mis en évidence que les jeunes enfants avec lésions droites rencontraient de grandes difficultés à dessiner de manière organisée. En effet, à l'âge de 5 ans, ils produisaient des parties d'objets de manière fragmentée, sans pouvoir les organiser en un ensemble structuré ou dans l'espace de la feuille. Le suivi longitudinal de ces enfants a cependant montré des progrès considérables avec l'âge, grâce au développement de stratégies spécifiques permettant de compenser ces difficultés (Stiles, Trauner, Engel & Nass, 1997).

Ainsi, ces progrès seraient liés au développement d'un stock de « formules graphiques », permettant avec l'âge de recourir à une procédure graphique automatisée lors du dessin d'objets complexes. Les études développementales (Stiles, 1995) ont rapporté l'apparition des premières « formules graphiques » chez des enfants très jeunes (2-3 ans), leur permettant de dessiner des formes géométriques simples (carré, cercle, triangle).

Pour finir, un déficit de base du traitement spatial (global versus local) a des répercussions à long terme sur les compétences visuo-constructives en général. Plus spécifiquement, ce déficit de base aurait une influence sur le développement des capacités d'analyse visuo-spatiale et sur la mise en place de stratégies graphiques. Ceci jouerait un rôle déterminant dans la qualité de la réalisation des tâches constructives.

5) Les pré-requis de la visuo-construction

La visuo-construction nécessite plusieurs pré-requis de la part de l'individu :

- L'attention
- L'analyse visuelle des différents éléments présents (reconnaissance des formes) et mise en relation (agencement)
- La planification de la construction (organisation)
- La reproduction praxique avec établissement d'un programme gestuel
- Le contrôle pendant et après la réalisation de la tâche

5.1 L'attention

L'attention sélective va permettre à l'individu de sélectionner et de se focaliser sur une partie pertinente de l'information contenue dans la construction (formes, relations spatiales).

5.2 L'analyse visuelle

L'analyse visuelle met en jeu deux systèmes visuo-corticaux, l'un permettant d'identifier les caractéristiques d'un objet, à savoir « comment » il est (reconnaissance de la forme), et l'autre servant à localiser cet objet dans l'espace, à savoir « où » il est (localisation, configuration, agencement).

5.3 La planification

La mise en avant des difficultés de développement de stratégies de production adéquates chez les enfants cérébrolésés (développées dans le paragraphe 4), ont amené plusieurs auteurs à postuler que les troubles visuo-constructifs pouvaient être, dans certains cas, la conséquence de déficits de planification.

Afin d'étudier les aspects de planification d'une tâche visuo-constructive, plusieurs auteurs ont utilisé la figure complexe de Rey (FCR). En effet, celle-ci possède une organisation hiérarchisée complexe qui nécessite une réalisation par étape, et de bonnes capacités de planification.

Pour Broderick et Laszlo (1988), le processus de planification comprend plusieurs étapes : la sélection du point de départ, de la direction à prendre, des changements de direction à prendre, des points de changement de direction, des angles ou courbes, du point de terminaison du dessin, etc.

L'épreuve de la FCR permet ainsi d'observer les stratégies de planification employées par les sujets, grâce à des systèmes de notation très détaillés (Laszlo & Baristow, 1985 ; Waber & Holmes, 1985 ; Akshoomoff & Stiles, 1995). En vue de leurs résultats suite à leur étude longitudinale sur des enfants de 6 à 13 ans, les auteurs ont conclu « qu'il existait des déficits subtils d'analyse visuo-spatiale qui se reflétaient sur les stratégies de réalisation, et témoignaient ainsi des difficultés de planification. » (Traité de Neuropsychologie de l'enfant p. 392)

La planification intervient de façon prédominante dans le dessin. Elle se définit comme la capacité cognitive (ou mentale), à formuler des buts et à mettre en place des plans pour les rendre effectifs. Elle se décompose donc en plusieurs étapes et permet de guider les choix quant à l'ordre de la production graphique (Matot & Vinter, 2003).

5.4 La reproduction praxique

La reproduction praxique évolue avec le développement de l'enfant et suivant la dimension de l'objet. En effet, une copie bidimensionnelle n'est pas comparable à une copie réelle d'un modèle tridimensionnel. La première fait intervenir de nombreuses contraintes perceptives et motrices, alors que la deuxième ne met en jeu que la motricité fine, au travers de pièces à encastrier, à emboîter ou à superposer. C'est pourquoi les praxies tridimensionnelles sont maîtrisées plus précocement que les bidimensionnelles chez l'enfant.

5.5 Le contrôle pendant la réalisation de la tâche

Il intervient à plusieurs niveaux de la tâche visuo-constructive :

- Lors de la construction de la représentation ;
- Lors de l'élaboration et de la mise en place d'une procédure ;
- Lors de la vérification par rapport au modèle (comparaison à celui-ci).

En résumé, des difficultés dans l'une de ces étapes de tâche visuo-constructives peuvent entraîner un trouble de la visuo-construction.

6) L'évaluation des capacités visuo-constructives

-Les épreuves de dessin :

Il existe différents types d'épreuves de dessin (copies de modèles, dessin de mémoire avec/sans modèle, dessins spontanés) qui peuvent être administrés dans différentes conditions.

Il s'agit de reproduire un dessin à partir d'un modèle qui reste exposé devant l'enfant pendant sa réalisation. La plupart de ces épreuves proposent des formes géométriques ou des objets familiers.

Les épreuves de copie de formes géométriques simples et complexes sont les plus nombreuses dans l'évaluation des compétences visuo-constructives :

-Le test développemental d'intégration visuo-motrice (VMI, Berry & Buktenica, 1967 ; Berry, 2004) semble être le plus adapté. Il est particulièrement sensible aux difficultés visuo-constructives et permet de les identifier très tôt dans le développement. Ce test est destiné à des enfants âgés de 2 à 12 ans, il comporte :

- Une épreuve visuo-motrice qui porte sur une copie de 24 formes géométriques, dont les neuf premières constituent les formes de base élémentaires.
- Une évaluation visuo-perceptive avec l'identification d'une forme géométrique parmi six autres.
- Une épreuve de coordination motrice fine avec un traçage de trait entre deux lignes.

-L'épreuve de la Figure Complexe de Rey (Rey, 1959) est un instrument bien connu et largement utilisé. Il s'agit d'une figure composée de 18 unités hiérarchiquement organisées en trois niveaux :

- la forme globale (grand rectangle)
- les unités (carrés, triangles, croix)
- les éléments (lignes avec différentes orientations, longueurs, etc) intégrés dans la forme globale.

L'épreuve est constituée de deux parties : la copie de la figure et sa reproduction de mémoire.

-Les épreuves de construction :

Il existe des épreuves de constructions tridimensionnelles, comme le test de praxie tridimensionnelle de Benton (1968). Ce test est composé de trois modèles en bois, que le sujet doit reproduire en choisissant des blocs de bois appropriés parmi plusieurs, et qu'il doit placer correctement.

Quatrième partie : l'agénésie

du corps calleux

Le rôle du corps calleux dans le transfert et l'intégration de l'information entre les deux hémisphères est incontestable. Ce sont d'abord les travaux basés sur le chat (Myers, 1959), et le primate (Sperry, 1961 ; Black et Myers, 1964), puis les études de Sperry chez l'être humain, qui ont permis de documenter l'importance du corps calleux dans la communication interhémisphérique.

Bien que les déficits neuropsychologiques associés aux anomalies du corps calleux aient été explorés de façon approfondie chez l'adulte, la documentation de ces pathologies chez les enfants demeure relativement restreinte.

1) Description neuro-anatomique du corps calleux

La communication interhémisphérique est assurée par un ensemble de commissures diencéphaliques, mésencéphaliques et télencéphaliques.

Le corps calleux est intégré dans les commissures télencéphaliques, et il en est même la plus importante. Il comprend une volumineuse projection de fibres nerveuses qui relient les deux hémisphères cérébraux selon un axe antéro-postérieur, c'est-à-dire du lobe frontal au lobe occipital (Pandya & Seltzer, 1986).

Anatomiquement, cette structure est divisée en quatre parties : le rostrum ou bec, le genou, le tronc et le splénium ou bourrelet.

2) L'agénésie du corps calleux

L'agénésie calleuse, ou absence congénitale du corps calleux, est une malformation qui résulte d'un dérèglement de la migration neuronale lors de la mise en place des commissures cérébrales aux alentours de la 8^e à la 10^e semaine du développement fœtal.

Cette agénésie est partielle si le dérèglement du développement fœtal survient entre les 12^e et 20^e semaines de gestation. Dans ce cas, le genou est généralement présent. En revanche, le rostrum, le splénium, et souvent une partie du corps ne sont pas développés.

Sur le plan de la sémiologie, cette affection peut être associée à d'autres malformations (pouvant entraîner un syndrome épileptique, une hydrocéphalie ou autres troubles), ou demeurer isolée, asymptomatique.

La sémiologie des dysfonctions calleuses peut être conditionnées par :

- Un déficit du transfert des informations directement reçues par un hémisphère vers les fonctions dominantes de l'autre hémisphère ;
- Un déficit du transfert de l'information traitée par les fonctions latéralisées d'un hémisphère vers les structures effectrices de l'autre hémisphère
- Un défaut dans l'intégration interhémisphérique d'informations reçues simultanément par les deux hémisphères.
-

3) Etiologies

L'agénésie calleuse est rencontrée dans divers contextes. Elle peut être due :

- à un facteur environnemental tératogène (alcool par exemple) ;
- à des maladies métaboliques ;
- à un facteur génétique

4) Pronostic

Dans les cas isolés (sans d'autre anomalie associée) de l'agénésie du corps calleux :

- 75 % des enfants sont normaux, ou presque normaux, à l'âge de 3 ans.
- Subtil défaut cognitif (qui concerne les moyens et mécanismes d'acquisition des connaissances) au cours de l'évolution ultérieure.

5) Le rôle de la plasticité cérébrale

Chez l'adulte, la section du corps calleux entraîne un déficit du transfert de l'information traitée par les zones latéralisées d'un hémisphère (fonctions langagières ou visu-spatiales) vers les structures effectrices de l'autre hémisphère.

Etant donné que le cerveau de l'enfant est plus plastique, des études ont été réalisées pour vérifier si les jeunes enfants « à cerveau divisé » manifestaient une forme d'adaptation ou de plasticité cérébrale.

Les premières études effectuées auprès d'enfants *split-brain* ont permis de prouver que, tout comme dans les cas d'agénésie du corps calleux, les enfants à « cerveau divisé » manifestaient une plasticité cérébrale à la condition qu'ils aient été opérés avant la puberté.

Il en ressort que ces enfants ne présentaient aucune difficulté à effectuer l'appariement tactile d'objets manipulés hors de la vue, et n'éprouvaient aucune difficulté à lire des textes ou à nommer des objets qui étaient acheminés à leur seul hémisphère droit, bien que celui-ci ne soit plus en mesure de communiquer, via le corps calleux, avec l'hémisphère langagier gauche.

6) L'impact de l'agénésie du corps calleux sur les habiletés visuo-constructives

Comme on l'a vu dans la partie III paragraphe 2, on constate des différences au niveau des épreuves de visuo-construction en fonction de l'atteinte hémisphérique.

Selon Sperry, Bogen et Gazzaniga, l'hémisphère droit est responsable du contrôle de l'activité visuo-constructive. En effet, ces auteurs remarquent que chez des sujets droitiers ayant subi une callosotomie (d'où une séparation hémisphérique), il en ressort une difficulté, voire une impossibilité à copier un modèle perspectif tel que le cube avec la main droite.

En revanche, lorsque ces mêmes sujets utilisent leur main gauche, la copie du modèle est bien réalisée, en dépit de la maladresse du tracé due à cette main.

Il y a donc une supériorité de l'hémisphère droit dans les tâches de visuo-construction.

De plus, Hécaen et Assal (1970) constatent que si l'on fournit des repères pour la reproduction des modèles, les copies des apraxiques atteints de lésion gauche sont améliorées, alors que celles des apraxiques atteints de lésion droite ne le sont pas, voire même elles en sont dégradées.

En conclusion, le trouble constructif lors de lésion gauche serait dû à des difficultés dans le « planning » des processus de dessin (Warrington), alors que dans les lésions droites, l'apraxie s'inscrirait dans un contexte de troubles visuo-spatiaux.

PARTIE PRATIQUE

Dans cette partie, nous commencerons par présenter le cas de l'enfant, son anamnèse, et les bilans des différents professionnels antérieurs à mon arrivée. Puis, nous justifierons ce qui a guidé la passation de tests supplémentaires, et exposerons les résultats obtenus. Nous pourrons ensuite proposer un projet thérapeutique et nous continuerons en expliquant le déroulement de la prise en charge. Enfin, nous analyserons les résultats obtenus au retest pour ensuite faire un bilan de prise en charge.

1) Présentation de Mathias

Mathias est un garçon âgé aujourd'hui de 10 ans, [redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]

1.1 Anamnèse

[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]

[REDACTED]

1.2 Bilans antérieurs

Bilan scolaire :

Mathias prend peu d'initiatives au sein de la classe pour tout ce qui est scolaire. Il est dans l'attente et semble ne pas s'intéresser à ce qu'il vit en classe hormis la lecture et les maths. La mémorisation est bonne mais l'attention est limitée. Il est très fatigable, les consignes ont toujours besoin d'être répétées pour lui et il est important de lui faire reformuler car il ne dira pas de lui-même qu'il n'a pas compris. Mathias a très peu confiance en lui, en ses capacités, ce qui l'empêche de participer pleinement à la vie de classe.

Bilan orthophonique :

Mathias est capable de lire des petites phrases simples. Il a commencé à stocker quelques mots dans son lexique orthographique et sait utiliser la voie d'adressage pour les lire. Il a tendance à vouloir utiliser cette stratégie plus souvent car plus rapide mais il ne connaît pas encore assez de mots et l'on voit apparaître des paralexies visuelles globales lors de la lecture de mots longs essentiellement. L'attention et la motivation de Mathias sont limitées. Il n'est pas très désireux de faire les efforts nécessaires à l'apprentissage de la lecture. Il a

tendance à attendre que l'adulte lui donne la bonne réponse. Il accepte de travailler mais est très fatigable.

Bilan éducatif :

Eveil : Mathias a besoin d'un temps d'observation pour comprendre comment fonctionne le jeu, quel en est le but et quelle stratégie adoptée. Une fois ce temps d'analyse, il peut être performant à condition que le jeu soit court ou qu'il fasse appel à une logique de répétition. Il aime dessiner, peindre, modeler et est en capacité de réaliser une production plutôt organisée. Il est en capacité d'expliquer ce qu'il dessine, peint ou modèle.

Communication : Mathias semble à l'aise dans la communication. Il soutient le regard de l'adulte pour s'assurer de se faire bien comprendre et utilise un langage adapté à la personne avec laquelle il parle. Malgré quelques difficultés dans la construction des phrases, Mathias aime communiquer.

Comportement : Mathias est un enfant agréable, souriant et dynamique. D'autant de sa capacité à réussir, il a besoin d'être soutenu et encouragé. Il a besoin d'être en situation de réussite. Sa fragilité et sa sensibilité restent prégnantes. Il a besoin d'un cadre sécurisant lui permettant d'évoluer avec sérénité, de se découvrir et de se confronter aux difficultés liées à son handicap.

Bilan psychologique :

Mathias entre volontiers en relation, c'est un petit garçon pour qui le jeu a une grande importance, il présente une immaturité certaine. Il se trouve souvent en difficulté de raisonnement, dans les associations mentales, il a du mal à se concentrer, perd rapidement le fil, essaye de se raccrocher à un autre sens et se perd. Il paraît important de le soutenir dans son cheminement de pensée.

Bilan psychomoteur :

Le dernier bilan psychomoteur complet date du mois d'octobre [REDACTED] Mathias avait 7 ans et 7 mois. Il en ressort que Mathias présente un retard global de développement. En effet, il obtient des résultats déficitaires, bien inférieurs à -2 DS, dans la plupart des domaines psychomoteurs évalués, tels que l'attention soutenue, la planification, les praxies, les

domaines spatiaux dont la visuo-construction avec une figure de Rey A à -3 DS, et un résultat de -2,2 DS au test des cubes de la NEPSY.

Quant au graphisme, il ne sait pas écrire son prénom en lettres cursives, et le dessin du bonhomme est très immature (bonhomme têtard), avec des crispations importantes au niveau du membre scripteur.

Enfin, le test du Lincoln Oseretsky vient confirmer un retard de développement psychomoteur important pour son âge, avec un score total de -3,9 DS. Ce résultat est en deçà de ce que l'on peut attendre d'un enfant présentant un retard mental léger.

1.3 Rééducation psychomotrice mise en place suite à ce bilan

Suite à ce bilan psychomoteur, une rééducation a été mise en place. Elle s'est basée sur plusieurs axes de travail, mais c'est la motricité globale et l'attention qui ont été le plus travaillées. Voici les axes de prise en charge qui ont été mis en place :

- Faire émerger une demande, et du plaisir à se mouvoir dans un cadre de psychomotricité en allant travailler les coordinations, l'équilibre, la motricité générale, et accompagner Mathias à construire son champ d'action, de perception et d'attention.
- Construire à partir de ses initiatives un espace où la pensée peut être investie.
- Travailler la planification en faisant des constructions qui s'inscrivent dans une succession d'étapes.

Ce travail en psychomotricité au sein du Sessad a permis à Mathias de prendre confiance en lui et en ses capacités motrices. Mathias, qui ne jouait pas avant lorsqu'il était à sa maison, s'autorise aujourd'hui à prendre des initiatives, à construire du jeu.

2) Les tests supplémentaires

2.1 Pourquoi faire passer de nouveaux tests ?

La dernière batterie de tests psychomoteurs que Mathias a passé remonte à un peu plus de deux ans. Il aurait été intéressant de refaire un bilan complet reprenant ces mêmes tests pour objectiver l'évolution de Mathias, voir les domaines où il a progressé, et ceux où il est encore en difficulté. Mais par faute de temps et de moyens, je me suis limitée à un nombre restreint de tests suffisants pour répondre à la question de mon mémoire qui répond au lien entre l'écriture et la visuo-construction.

De plus, Mathias étant très anxieux à l'idée d'être évalué, et les manifestations de cette anxiété pouvant aller jusqu'à des vomissements, je n'ai pas voulu le mettre à mal, et me suis contentée d'un nombre limité de tests, à raison de seulement un ou deux par séance, ce qui déjà était beaucoup pour cet enfant qui rappelons-le présente un retard mental.

2.2 Choix des tests

La réflexion autour du bilan s'est faite en fonction de la théorie préalablement exposée et de précédentes recherches, tout en tenant compte des moyens dont je disposais.

Le premier test que j'ai choisi de faire passer était bien sûr le BHK afin d'objectiver la dysgraphie.

Puis, pour objectiver les troubles de la visuo-construction, je me suis servie de la figure de Rey A, des cubes de la NEPSY, ainsi que de la copie de figure de la NEPSY afin d'englober les différents domaines de la visuo-construction.

2.3 Description des tests

2.3.1 L'écriture :

- Le BHK

L'échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant permet d'établir un diagnostic rapide et précoce des perturbations de l'écriture chez l'enfant.

Avant l'épreuve, il est important de se renseigner sur un éventuel problème visuel ou de port de lunettes. Dans le dernier cas, il faut que l'enfant les porte lors de l'épreuve. L'épreuve consiste à recopier un texte sur une feuille blanche de format A4. L'enfant utilise l'outil scripteur avec lequel il a l'habitude d'écrire. Un chronomètre est utilisé pour mesurer la durée totale de l'épreuve. Le texte est composé de sept paragraphes de difficulté croissante et de taille d'écriture décroissante.

Au bout de 5 minutes, l'examineur arrête le chronomètre et vérifie que l'enfant a écrit au moins les cinq premières lignes. Si ce n'est pas le cas, il faut marquer l'endroit où l'enfant s'est arrêté, puis le laisser finir les cinq premières lignes. Ceci se produit généralement pour les élèves en CP.

L'analyse de l'écriture se fait à l'aide de 13 critères notés de 0 à 5. La vitesse d'écriture (nombre de caractères écrits en 5 minutes), ainsi qu'un ensemble de signes cliniques (prise de l'outil scripteur, posture, orientation de la feuille...) sont également pris en compte.

2.3.2 Les praxies visuo-constructives :

- Complexes : la figure de Rey A

C'est un texte neuropsychologique qui vise à mesurer la visuo-construction en 2D, l'organisation perceptive et mnésique d'un individu. Ce test permet d'étudier les capacités d'un sujet face à une situation nouvelle et complexe, son appréhension de l'espace, ses capacités d'anticipation, ses capacités d'analyses et de rapports inter-objets, sa mémorisation des éléments et ses capacités attentionnelles.

Dans un premier temps, il consiste à recopier une forme géométrique complexe et sans signification, puis, dans un second temps, à la reproduire de mémoire. Ce n'est donc pas une figure familière, un dessin connu, et cela fait appel à l'imagerie mentale et au maintien de celle-ci.

La cotation comprend :

- Le score de richesse et d'exactitude, c'est-à-dire la présence des éléments et leur position ;
 - Le type de copie, c'est-à-dire la manière séquentielle dont la figure a été réalisée ;
 - Le temps mis pour effectuer la production.
-
- Simples : la copie de figure de la NEPSY

Ce test fait partie du domaine des traitements visuo-spatiaux et c'est un subtest de base pour les enfants de 3 à 12 ans. Il évalue l'intégration visuo-motrice. L'enfant doit reproduire sur une feuille des figures géométriques bidimensionnelles simples, indépendantes les unes des autres. Cela fait appel aux capacités d'intégration visuo-spatiale, et de coordination de l'activité motrice.

- Tridimensionnelles : les cubes de la NEPSY

Ce test appartient également au domaine des traitements visuo-spatiaux. Il s'agit d'un subtest de base pour les 3-4 ans et un complémentaire pour les 5-12 ans. Il évalue la capacité à reproduire une construction de cubes en 3D, à partir de modèles dessinés. Il met en évidence l'aptitude à visualiser, à comprendre et reproduire des relations spatiales tridimensionnelles. Les enfants qui rencontrent des difficultés à ce test peuvent alors avoir des problèmes pour organiser des éléments dans l'espace d'une page, pour assembler les différentes parties d'un ensemble, ou encore des problèmes en géométrie. On peut également observer des problèmes d'orientation, de direction, d'angles, de passage d'une dimension à une autre.

2.4 La passation des tests

Mathias ayant un retard mental, il rencontre de grandes difficultés d'élaboration, et des comportements psycho-comportementaux particuliers. En effet lorsqu'une activité lui semble difficile, en particulier quand elle comprend une composante graphique, il détourne toute son attention, et des manifestations d'anxiété apparaissent : il s'agite, essaie d'éviter la situation, bâcle le travail.

Ne voulant pas le mettre à mal, ni biaiser les résultats aux tests, je lui ai présenté les tests comme des petites activités qu'il allait réaliser et qui me permettraient d'avoir des informations au sujet de son évolution dans l'écriture, et dans les tâches de construction.

Il m'a donné son consentement, et comme l'activité graphique est quelque chose de difficile pour lui, on a commencé par les cubes de la NEPSY. Au début, Mathias était détendu et prenait même plaisir à réaliser ses constructions, mais il est vite fatigable et m'a dit en avoir assez avant la fin. Il a quand même continué sous mes encouragements mais cela lui a demandé beaucoup d'efforts. A peine a-t-il eu terminé qu'il s'est levé pour se dégourdir les jambes, et tenter d'évacuer sa tension, et m'a dit : « on fait autre chose ? ».

J'ai donc décidé de lui faire passer seulement un ou deux tests par séance, au début de celle-ci, et de la poursuivre par une activité de son choix afin de l'encourager.

La passation des tests s'est donc déroulée sur quatre séances pendant lesquelles Mathias a réussi à rester concentré, coopérant et participatif. Il s'est prêté à toutes les épreuves, même celles qui étaient plus difficiles pour lui (figure de Rey A, et BHK).

Il avait besoin de se défouler après chaque test et partait souvent taper dans le sac de boxe, en me disant : « regarde comme je suis fort à la boxe ! ». Il avait besoin de me faire une démonstration de sa force physique afin de se valoriser, pour contrebalancer ses difficultés - dont il a conscience- à réaliser les tests.

De plus, quand je lui demandais comment il avait trouvé « l'activité », il me répondait que ça lui avait semblé facile, même si elle ne l'avait visiblement pas été. Cela montre que même si Mathias est conscient de ses difficultés, il n'est pas encore capable de les accepter ni de les reconnaître, et encore moins de les verbaliser.

2.5 Résultats du bilan

Mathias était âgé de 9 ans et 10 mois.

2.5.1 L'écriture :

- Le BHK :

J'ai fait passer un premier BHK à Mathias, il a commencé à écrire au milieu de la page à gauche, et a sauté la 3^{ème} ligne. De plus il a écrit la 4^{ème} ligne deux fois de suite sans même s'en rendre compte. Le test n'était donc pas cotable, et j'ai dû lui faire recommencer la semaine d'après en lui précisant de faire attention à ne pas sauter de ligne. Ceci dit, ce premier essai m'a tout de même permis de récolter quelques informations :

-l'agencement spatial de la feuille n'est pas bien intégré

-il ne lit pas le texte ni ce qu'il écrit,

-il recopie le texte lettre à lettre, fait des omissions et des inversions de lettres.

Au deuxième BHK, Mathias tient son crayon de la main droite avec une prise tripodique proche de la mine. Il se tient penché sur sa feuille, le dos courbé, la main gauche est active dans le maintien de la feuille, et cette dernière est positionnée droite face à lui.

Il produit 72 caractères en cinq minutes (soit -2,2 DS).

En ce qui concerne le score de la qualité d'écriture, il obtient 34 points (soit -5,8 DS), ce qui correspond à une dysgraphie. Les critères 3, 6, 7, 8 et neuf sont les plus échoués. En effet, la ligne n'est pas plane, l'écriture manque de fluidité avec de nombreux levers de stylo, la taille des lettres est variable, et ces dernières ne sont pas très bien formées. Des hésitations et tremblements sont visibles.

Presqu'à chaque lettre produite, le regard de Mathias se redirige sur le modèle. L'utilisation des feed-backs visuels est prédominante, ce qui correspond au mode de contrôle rétroactif, comme on l'a vu dans la partie théorique.

Le niveau de lecture de Mathias correspond à un niveau de fin CP, mais le retour récalcitrant de sa feuille au modèle m'a fait douter de ses compétences en lecture, si bien que je me suis

demandée s'il arrivait à lire le texte. Après l'avoir écrit je lui ai donc demandé de me le lire, ce qu'il a réussi à faire.

2.5.2 Les praxies visuo-constructives :

- Complexes : Figure de Rey A (visuo-construction en 2D)

Copie : Mathias copie assez rapidement la figure (en 4 minutes et 7 secondes soit centile 75). Cependant la qualité de la reproduction est peu satisfaisante (15 points soit -5,7 DS). Il utilise la stratégie de construction par juxtaposition de détails (le type IV soit le centile 50). Il n'a donc pas une vision globale de la figure qui est peu structurée. L'armature n'est pas présente, il place les détails de proche en proche sans utiliser d'éléments directeurs.

Mémoire : Je n'ai pas pu coter la reproduction de mémoire, il place des éléments les uns à côté des autres : le rond avec les trois points au milieu, cinq traits obliques et parallèles, un petit rectangle avec un triangle accolé au-dessus (ressemble à une petite maison), et trois petits triangles les uns à côté des autres. Au bout d'une minute et 47 secondes il me dit avoir terminé.

- Simples : la copie de figures de la NEPSY :

Mathias prend un peu peur en découvrant toutes ces figures géométriques, je l'encourage en lui disant de faire ce qu'il peut, et il les reproduit avec application et concentration.

Il obtient un score total de 43 points (soit -1,9 DS). Les six dernières figures sont les plus échouées. En effet, il perçoit bien les formes simples dans leur ensemble, mais cela devient plus compliqué dès que la figure comporte plus de traits et se complexifie. Le tracé est tremblé pour la plupart des productions. Il utilise sa main droite pour reproduire ces figures. A aucun moment il n'a essayé de tourner sa feuille. Il ne fait pas de rature, ni de retouche sauf pour la figure 10 (le bateau). En effet, il a dessiné le premier mais il n'était pas satisfait de son travail, et en a donc dessiné un autre juste en dessous : le 2nd trapèze est dessiné juste en dessous du premier bateau, ce qui fait que le triangle du 2^{ème} bateau chevauche le premier.

- Tridimensionnelles : les cubes de la NEPSY :

Mathias obtient un score total de 9 points sur 19 (soit -1,8 DS). Il réussit à reproduire toutes les constructions sans aide mais au prix d'une grande lenteur. Il met entre deux et trois minutes pour réussir un item. Je le laisse finir chaque construction pour ne pas le mettre à mal, et le féliciter de ses réussites.

- Conclusion :

Ainsi, Mathias présente une dysgraphie et des difficultés pour tout ce qui est de l'activité graphique. Il montre également des difficultés au niveau visuo-constructif, tant sur des tâches bidimensionnelles que tridimensionnelles.

An niveau clinique, j'observe également que Mathias peut faire preuve de concentration et d'attention même si celles-ci restent limitées à un temps pas trop long (15 minutes lorsque la tâche demandée lui exige un gros effort de concentration). En revanche, une fois ce temps écoulé, Mathias commence à être agité, voire même anxieux, et a besoin de se mettre en valeur en me faisant une démonstration de sa force physique en soulevant des petites altères par exemple, et en me répétant toujours : « regarde comme je suis fort. »

3) Construction du projet thérapeutique et modalités de prise en charge

3.1 Choix du domaine de rééducation

Les tests effectués dans le cadre de la psychomotricité mettent en évidence des troubles dans de nombreux domaines (attention, planification, écriture, visuo-construction, praxie, motricité globale).

Quand je suis arrivée à mon stage, Mathias n'avait pas encore commencé à travailler l'activité graphique, la prise en charge était axée sur d'autres domaines tels que l'attention et la planification. En effet, tant que les capacités attentionnelles de Mathias étaient trop

limitées, elles ne lui permettaient pas d'être disponible pour l'apprentissage de l'activité graphique. De plus, Mathias affirmait ne pas aimer dessiner, et détestait écrire.

Cependant, apprendre à écrire fait partie des exigences scolaires auxquelles on ne peut pas échapper. Mathias allant sur ses 10 ans, j'ai pensé qu'il était important d'axer ma prise en charge sur un travail, non pas d'écriture directement vu la répulsion de Mathias à écrire, mais sur un autre domaine déficitaire qui pourrait, si on le rééduque, améliorer la qualité de l'écriture. J'ai donc choisi de prendre en charge le domaine de la visuo-construction, trouble important chez Mathias, et qui d'après les recherches, aurait un lien avec l'écriture, surtout en début d'apprentissage.

En résumé, j'ai voulu prendre en charge le domaine de la visuo-construction, que ce soit en 2D ou en 3D pour englober tout ce domaine, dans le but d'améliorer l'écriture.

3.2 La rééducation

La rééducation s'est faite sur neuf séances de 45 minutes.

3.2.1 La séance type :

La séance se déroulait de 15h à 16h le mardi, donc à un horaire où Mathias pouvait parfois montrer certains signes de fatigue. Mon maître de stage et moi allions le chercher à l'école en voiture, ce qui nous permettait de discuter de l'évolution de Mathias avec sa maîtresse lorsqu'elle bénéficiait d'un peu de temps.

Ce temps en voiture permettait un premier échange pour demander à Mathias comment il allait, ce qu'il avait fait le week-end, et ce qu'il avait fait à l'école.

Puis, une fois arrivés dans la salle de psychomotricité, nous lui demandions s'il se rappelait ce que nous avons fait lors de la séance précédente. Mais pour cela, il fallait l'inviter à s'asseoir avec nous au bureau afin de capter toute son attention, car il avait souvent tendance à se diriger vers le placard rempli de jeux dès son arrivée dans la salle, et n'était pas très attentif à ce qu'on lui demandait.

Une fois posé, il arrivait à se remémorer les activités faites précédemment, en évoquant plus facilement celles qu'il avait vraiment appréciées, et qui ne lui avaient pas demandé trop d'effort au niveau cognitif.

Ensuite je lui présentais l'activité du jour. Celles qui ne comportaient pas d'aspect graphique se faisaient par terre dans la salle, pour garder un aspect ludique. En revanche, celles qui en comportaient se faisaient au bureau, pour une meilleure précision et efficacité.

Après chaque activité, je félicitais Mathias afin de l'encourager et de lui donner confiance en lui et en ses capacités. Je mettais en valeur ses réels points forts et les efforts qu'il faisait pour aller jusqu'au bout de la tâche.

En fin de séance, on prenait 5 ou 10 minutes, en fonction du temps restant, pour qu'il choisisse un jeu qui lui plaise. A chaque fois, il profitait de ce temps pour me montrer ce qu'il savait faire avec le ballon de basket, et « m'apprendre certaines figures ». Ce temps était important pour lui, et permettait d'évacuer la tension accumulée lors de la séance, surtout lorsqu'il avait fait preuve de beaucoup de concentration et d'efforts sur le plan cognitif.

De plus, il enchainait directement après notre séance, la prise en charge avec l'orthophoniste. Il avait donc besoin d'un petit temps pour se défouler et se détendre. C'est l'orthophoniste qui ramenait ensuite Mathias à l'école.

3.2.2 Les quatre premières séances :

Au début de la prise en charge, je voulais travailler les différents aspects de la visuo-construction, et repérer quelles étaient les plus grandes difficultés de Mathias.

Ainsi, j'ai choisi de faire des exercices consistant :

- à reproduire un modèle 3D à partir d'une représentation réelle en 3D.
- à construire un modèle 3D à partir d'une représentation en 2D.
- à reproduire un modèle 2D à partir d'une représentation en 2D.
- à reproduire un modèle 2D à partir d'une représentation en 3D.

Première séance : construction d'un modèle 3D à partir d'une représentation réelle en 3D :

Le matériel utilisé dans cette première activité a été des pièces en bois de couleurs différentes qu'il fallait encastrier. En effet, il s'agissait d'un arbre avec des oiseaux à l'intérieur. Mathias pouvait donc dans un premier temps s'aider des couleurs pour faire la construction. De plus, les pièces s'agencant par l'encastrement, cela pouvait l'aider également à se rendre compte de ses erreurs. On a donc commencé par une construction facile, avec des repères pour aider à la construction, afin de mettre Mathias en confiance dans une expérience de réussite, et lui donner envie de continuer.

Le modèle suivant était plus difficile car il était dépourvu de couleur. Seul l'encastrement pouvait encore servir d'aide à la construction.

Enfin, la dernière construction était différente car il ne s'agissait plus d'encastrier les pièces de bois, mais seulement de les poser les unes sur les autres. En effet, elles avaient toutes la même forme rectangulaire, et la même couleur.

Deuxième séance : construction d'un modèle 3D à partir d'un modèle 2D :

J'ai choisi de me servir des légos, et c'est Mathias qui a choisi le modèle qu'il voulait réaliser. Après avoir feuilleté longuement le livret de modèles, il a choisi de construire la grande maison. Les modèles sont découpés en plusieurs étapes successives qui permettent une progression logique. Le modèle photo est intéressant car il demande de faire la correspondance, la transcription pour passer du 2D au 3D.

Le modèle choisit par Mathias était plutôt difficile avec un grand nombre de petites pièces à assembler. Il a passé presque toute la séance à faire sa construction avec un peu d'aide de la part de mon maître de stage et moi-même.

Troisième séance : exercice en 2D à partir d'un modèle en 2D :

Mathias devait reproduire une maison dessinée sur une feuille à carreaux. Il devait donc s'aider de ces derniers et les compter pour construire sa figure sur une autre feuille à carreaux. Ce premier modèle était simple, avec des couleurs, et peu de détails.

Le deuxième modèle était plus compliqué, avec plus de détails. Il s'agissait d'un robot dessiné avec plusieurs couleurs pour l'aider à se repérer. A peine commencé, Mathias me dit en avoir assez, et veut faire autre chose. Je lui ai donc demandé de continuer un peu en l'aidant, mais il n'était plus concentré, il n'avait plus envie de faire des efforts d'attention.

Quatrième séance : exercice en 2D à partir d'un modèle en 3D :

Lors de cette séance, j'ai demandé à Mathias de construire un parcours moteur, ce qui a été difficile pour lui. En effet, il n'arrivait pas à planifier ce qu'il allait construire, il partait dans une idée, s'arrêtait, recommençait autre chose. Il n'avait pas d'idée directrice. J'ai dû l'aider un peu dans l'organisation de son parcours afin qu'il y ait un point de départ et un point d'arrivée. Le point de départ était matérialisé par un petit plot, et le point d'arrivée par un « trophée ». Entre les deux, Mathias n'avait pas placé beaucoup d'éléments.

Dans un second temps, Mathias m'a montrée le parcours à réaliser physiquement, car il n'arrivait pas à me l'expliquer verbalement. Chacun à notre tour, nous avons réalisé plusieurs fois le parcours construit par Mathias.

Enfin, j'ai demandé à Mathias de dessiner ce parcours sur une feuille. Il a refusé en me disant qu'il n'aimait pas dessiner. Je lui ai donc proposé de le faire, et qu'il regarde ma façon de procéder, pour qu'il puisse le faire ensuite à son tour. Il a acquiescé, mais n'a pas regardé ce que je faisais. Il n'était plus du tout attentif et j'ai compris que je lui en demandais trop. Nous nous sommes donc arrêtés là pour cette activité, et avons fini la séance par un jeu choisi par Mathias : le basket.

3.2.3 Bilan de ces quatre premières séances et réorganisation de la prise en charge :

Au cours de ces quatre premières séances, je me suis rendue compte que les activités où Mathias rencontrait le plus de difficultés étaient celles qui comportaient des exercices de graphisme (ceci étant cohérent avec ses difficultés d'écriture). De plus, il ne fait preuve d'aucune motivation lorsqu'il s'agit de ce type d'exercice, et il est très difficile d'attirer et surtout de maintenir son attention. Il est dans une attitude d'évitement, voire même de refus de la situation d'apprentissage, et est obnubilé par la seule idée de jouer au basket, activité dans laquelle il se sent valorisé.

J'en déduis que mon protocole de départ n'est pas adapté aux comportements psychopathologiques de Mathias, dus à sa déficience intellectuelle, et qui ne lui permettent pas d'accéder à des capacités d'élaboration nécessaires à l'apprentissage. Il n'accepte pas « de ne pas savoir », et ne veut pas risquer la situation d'échec. S'engager sur le terrain graphomoteur constitue alors pour Mathias une source d'angoisse liée à la peur de l'échec, qu'il préfère donc éviter. Il reste bloqué sur ses acquis, ce qui ne lui permet pas d'évoluer.

Pourtant, les activités à composante graphique restent mon objectif premier dans le cadre de la rééducation du domaine visuo-constructif, dans le but d'améliorer l'écriture.

Afin de permettre à Mathias d'entrer dans les apprentissages, et au vu de la particularité de ses comportements psycho-pathologiques liés au handicap, je dois allier à ma prise en charge la motivation de Mathias.

Ainsi, j'ai décidé de poursuivre ma prise en charge différemment, en m'appuyant sur le jeu préféré et tant réclamé par Mathias : le basket.

En effet, je me suis rendue compte lors de ces quatre séances que Mathias pouvait faire preuve d'attention et de concentration à condition que le travail proposé l'intéresse, d'où mon choix de poursuivre la prise en charge autour du basket. Effectivement, qui dit sport dit compétition ; et qui dit compétition dit scores à inscrire dans des tableaux.

De cette façon, nous travaillerons la motricité générale et les coordinations autour du basket, tout en gardant à l'esprit le but d'amener Mathias sur le terrain de la trace graphique au travers d'activités visuo-constructives.

De plus, orienter la prise en charge autour du basket comme Mathias le réclame permettra une motivation de sa part, mais également un moyen d'avoir un équilibre entre une activité qui le valorise et le rassure, et de nouveaux apprentissages.

Le but final sera de revenir ensuite sur mon protocole de départ, lorsque Mathias aura progressé sur le plan grapho-moteur, que les activités à composante graphique seront moins difficiles pour lui, et qu'il sera plus en mesure de se confronter à ses difficultés si elles sont moindres.

3.2.4 Les cinq dernières séances :

Pour ces cinq séances, j'ai choisi de faire travailler Mathias sur la construction de tableaux dans un cadre ludique, afin de le réconcilier avec la trace écrite.

Cinquième séance :

J'ai donc proposé à Mathias de jouer au basket, et j'ai retrouvé aussitôt toute sa motivation ! Il a pris lui-même l'initiative de tracer le terrain à la craie, et de le partager en deux parties égales afin que nous ayons chacun notre camp. Il a ensuite déterminé de façon logique l'emplacement des « paniers de basket » qu'il a également dessiné sur les murs à la craie.

Mathias a ensuite énoncé les règles du jeu que j'ai notées sur une feuille pour que l'on puisse les relire la séance suivante en cas d'oubli, et lui montrer par cette occasion l'intérêt que pouvait avoir l'écriture.

Une de ses règles consistait à dire « rond » quand on se trouvait dans une zone de protection dans laquelle on ne pouvait pas nous prendre le ballon. Il a donc tracé deux ronds sur le sol sous les « paniers de basket » pour délimiter ces zones. Cela a permis à Mathias de dessiner, sur un support et avec du matériel ludique pour dédramatiser l'acte d'écrire, une représentation interne qu'il avait d'un terrain de basket réel. De plus, c'était à lui d'organiser

la salle de psychomotricité de sorte que nous ayons assez de place pour jouer, et que les paniers soient placés à des endroits stratégiques pour ne rien casser dans la salle.

Enfin, le match a pu commencer, et c'est mon maître de stage qui tenait le rôle de l'arbitre. Au premier point gagné, Mathias s'est rendu compte tout seul qu'il fallait inscrire nos scores quelque part. Je lui ai donc proposé de tracer un tableau (graphique) avec un marqueur sur le grand tableau blanc. De cette façon, il pouvait effacer et recommencer si le résultat ne lui convenait pas, toujours dans le but de dédramatiser l'acte graphique. Il a tenté de dessiner un premier tableau, en vain. Il ne traçait pas de séparations verticales entre les joueurs, ni de séparations horizontales entre les noms des joueurs et les résultats. Il se contentait d'entourer les différents éléments, sans réussir à les organiser sous la forme d'un tableau.

J'ai donc dessiné moi-même le tableau avec le marqueur pour lui faire un modèle. Il s'agissait d'un tableau tout simple qu'il devait reproduire, mais il a dû s'y reprendre à plusieurs fois pour reproduire le modèle correctement.

A chaque panier marqué, Mathias allait inscrire les scores, et à la fin du match on a fait le total des points pour savoir qui avait gagné.

Il est resté attentif et concentré tout le long de la séance.

Sixième et septième séance :

Nous avons à nouveau commencé la séance par le jeu du basket, pour conserver la motivation de Mathias et sa propre valorisation à travers ce jeu, ce qui évitait l'émergence de ses comportements psycho-pathologiques et de ses manifestations d'anxiété.

Cependant, j'ai diminué progressivement le temps de jeu (match), pour m'attacher à travailler plus longtemps sur les tâches visuo-constructives. Lors de ces deux séances nous avons travaillé plus particulièrement sur l'organisation des tableaux graphiques à partir de modèles que je dessinais moi-même. Les tableaux étaient de complexité croissante : avec puis sans repères couleur, avec deux joueurs puis avec quatre, tableau à double entrée avec plusieurs colonnes verticales et horizontales.

Nous avons utilisé plusieurs supports différents (tableau, sol) avant de pouvoir en venir à la reproduction d'un modèle de tableau sur feuille papier.

Nous avons également joué au morpion pour travailler une autre sorte de tableau, et nous avons utilisé le puissance 4 en détournant ses règles pour l'adapter à notre domaine des habiletés visuo-constructives : je me servais des jetons de différentes couleurs que j'insérais dans le support matériel du puissance 4 pour faire des modèles, et Mathias avait en sa possession un tableau dessiné sur papier, représentant la structure. Le but était de représenter sur son tableau graphique les pions que j'avais placés. Il devait donc faire la correspondance entre le modèle 3D et le modèle 2D.

Huitième séance :

Cette fois nous n'avons pas commencé la séance par jouer au basket, car le but de la modification de mon protocole en me servant de ce jeu, consistait à relancer la motivation de Mathias dans un premier temps, puis de revenir sur mon protocole de départ dans un second temps.

Cependant, pour ne pas interrompre brusquement le rituel entrepris ces trois dernières semaines qui consistait à commencer la séance par le basket, j'ai proposé à Mathias de dessiner la scène du basket. Le but étant de voir si Mathias était capable de dessiner une scène qu'il se représentait mentalement. Il a donc dessiné le terrain de basket, en y incluant les paniers, le ballon, les zones de protection, les joueurs et l'arbitre. Une flèche indiquait la direction du ballon vers le panier. Le dessin a été fait rapidement, Mathias ne s'est pas vraiment appliqué, mais les éléments essentiels étaient présents et bien placés, en correspondance avec l'agencement réel de la salle de psychomotricité.

Ensuite je lui ai proposé de faire un puzzle représentant un cactus avec plusieurs branches sur lesquelles des éléments (salamandre, fleurs...) étaient orientés de façons différentes. Toutes les pièces étaient carrées et ne s'encastrent donc pas. De plus, plusieurs d'entre elles se ressemblaient, seule l'orientation des éléments était différente. Mathias a réussi à reproduire le modèle sans aide mais il y a passé beaucoup de temps.

Neuvième séance :

J'ai voulu tenter à nouveau de faire construire et dessiner un parcours à Mathias. C'est donc lui qui l'a construit, et cette fois-ci il avait bien compris qu'il fallait un point de départ et un point d'arrivée. Ensuite Mathias a suggéré que l'on se déplace sur le parcours les yeux fermés. J'ai commencé en fermant les yeux et Mathias a réussi à me guider sans se tromper dans les notions de droite et de gauche, tout en restant à sa place. Puis inversement, c'est moi qui ai guidé Mathias qui gardait les yeux fermés.

Il a accepté ensuite de dessiner le parcours avec mon aide, mais il était difficile pour lui de faire la transcription du 3D au 2D.

Enfin, pendant les dix dernières minutes de la séance, j'ai donné à Mathias une feuille sur laquelle étaient dessinées toutes les lettres de l'alphabet en écriture cursive, et le jeu consistait à reproduire au sol une de ces lettres à l'aide d'une ou plusieurs ficelles. Quant à moi j'avais pour mission de deviner quelle lettre il avait dessinée.

3.2.5 Evolution lors des cinq dernières séances :

Lors des cinq dernières séances de la prise en charge, Mathias s'est montré beaucoup plus volontaire et coopératif. Il était plus acteur, et a su prendre des initiatives pour inventer de nouvelles règles. De plus, il restait attentif et concentré pendant toute la séance.

Il a accepté les activités à composante graphique sans difficulté, alors qu'avant ce type d'exercices provoquait chez Mathias de la tension et le mettait à mal, si bien qu'il refusait de s'y soumettre.

Les comportements psycho-pathologiques de Mathias, qui entravaient le bon déroulement des séances lors du premier protocole mis en place, ont pratiquement disparu lors de ces cinq dernières séances.

Mathias est beaucoup plus à l'aise dans les activités grapho-motrices, et il ne demande plus à me montrer sa force physique après avoir réalisé ce type d'activité. L'état de tension dans lequel pouvait le mettre ce genre d'exercice, a beaucoup diminué.

Ses dessins sont plus élaborés qu'avant, et il est capable de reproduire un modèle de tableau « complexe », et d'en réaliser des simples s'il n'a pas de modèle. Même si c'est encore un peu difficile, Mathias réussit aujourd'hui à reproduire un modèle 3D en 2D, ce qui était impossible il y a deux mois.

Mathias a beaucoup évolué ces dernières semaines, son comportement a changé, il s'autorise désormais à se tromper, et à le dire sans s'effondrer émotionnellement. Cependant il peut encore adopter une attitude d'évitement face à la difficulté, mais si j'insiste, il est maintenant capable d'exprimer verbalement et de façon adaptée qu'il n'arrive pas à réaliser la tâche demandée.

Par contre, si une activité lui semble difficile (ou qu'elle l'est vraiment), il a du mal à rester concentrer longtemps sur la recherche de solutions. En effet, si la tâche proposée lui demande un effort cognitif important, il va s'en détourner, ou la bâcler. Cela met en évidence les limites intellectuelles chez cet enfant.

Le mois de mai approchant à vive allure, il fallait déjà réévaluer les performances de Mathias, voir si ses progrès étaient objectivables par les tests.

4) La réévaluation

J'attendais de cette seconde évaluation qu'elle mette en avant les progrès ou non de Mathias dans le domaine de la visuo-construction, et surtout je me demandais, dans le cas où des progrès seraient constatés, s'ils auraient un effet sur l'écriture ?

J'ai donc refait passer tous les tests du premier bilan afin de voir quels étaient les éventuels changements.

Mathias était âgé de 10 ans 2 mois au moment du retest, qui s'est déroulé sur trois séances. Il a donc changé de tranche d'âge dans la cotation des tests.

4.1 Résultats aux tests

4.1.1 Les praxies visuo-constructives :

- Complexes : la figure complexe de Rey A :

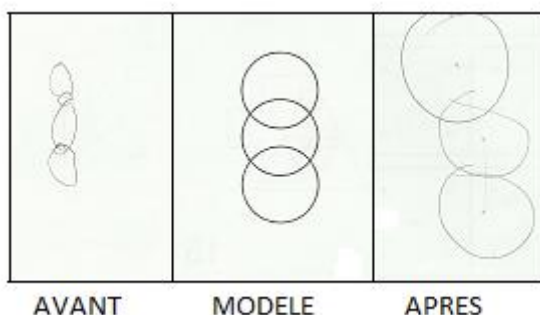
Copie : Mathias a mis à peine deux minutes pour réaliser sa figure qui est très peu reconnaissable. En effet, il obtient un score de seulement 10 points (soit -7,4 DS). Je remarque également qu'il a changé de stratégie de construction depuis le dernier test, il est passé du type IV (juxtaposition de détails) au type III (contour général, soit centile 25). Il a commencé sa construction par la croix supérieure gauche puis a tracé le contour intégral de la figure sans différencier le rectangle central. Nous remarquons donc une régression entre le test de la première évaluation et celui-ci.

Quant à la tâche de mémoire, il m'a dit ne se rappeler de rien.

- Simples : copie de figure de la NEPSY :

Mathias, en voyant les figures, s'est rappelé qu'il avait déjà fait ce test. Il a mis trois minutes pour le faire, n'a pas pris le temps de s'appliquer, et pourtant il obtient un score total de 55 points (soit -0,1 DS). Je remarque une grande différence dans le tracé qui est fluide, sans tremblement contrairement à la première fois. De plus, il a gagné 7 points dans les 6 dernières figures qui étaient les plus échouées au premier test.

Voici un des exemples les plus caractéristiques de cette progression (confère annexes pour les autres modèles) :



- Tridimensionnelles : les cubes de la NEPSY :

Mathias obtient un score total de 11 sur 19 (soit -1,6 DS), il a réussi deux items de plus que lors de la première passation.

4.1.2 L'écriture :

- Le BHK :

La posture de Mathias est la même que lors du premier test, à la différence tout de même qu'il se tient moins penché sur sa feuille. De plus, son attitude est différente, je l'entends chuchoter comme s'il lisait les mots du texte imprimé, avant de les écrire, chose qu'il n'avait pas fait à la première évaluation. Cependant son regard fait encore de nombreux va-et-vient entre le texte imprimé et sa feuille. Il a tendance à se perdre facilement dans le texte, et comme la première fois, il a failli sauter une ligne. Je suis donc intervenue à ce moment là pour lui rappeler de faire attention à ne pas sauter de phrase.

Il produit 80 caractères en cinq minutes, (soit -2 DS).

En ce qui concerne la qualité d'écriture, il obtient un score de 20 points (soit -2,5 DS), il a donc progressé.

Ces résultats vont être analysés plus en détails dans la partie discussion.

Discussion

La prise en charge s'est bien passée, malgré un début un peu difficile où les activités que je proposais n'étaient pas adaptées à Mathias, car elles ne tenaient pas compte de ses particularités liées à son handicap, notamment son manque d'attention, et sa tendance à l'évitement quand une activité ne lui plaît pas, ou lui semble trop difficile.

Une fois la prise en charge réadaptée, et prenant en compte ses comportements psychopathologiques, il s'est bien investi dans la rééducation. Je rappelle que la prise en charge s'est basée sur la visuo-construction dans le but d'améliorer l'écriture.

Les tests qui mettent en avant le plus de progrès réalisés par Mathias sont la copie de figures de la NEPSY, et le BHK. Ayant déjà analysé l'évolution entre les deux épreuves de la copie de figures, nous allons nous intéresser d'un peu plus près à celle qui a eu lieu entre les deux épreuves du BHK. Ensuite nous essaieront d'analyser et de comprendre les résultats de la figure de Rey.

Les critères du BHK sur lesquels Mathias a le plus progressé sont les critères 4, 6, 8 et 9. En effet, dans le dernier BHK, il a laissé un intervalle correcte entre les mots même s'ils ne sont pas réguliers, l'écriture est plus fluide avec moins de levers de stylo, la hauteur des lettres est moins variable, et aucune lettre tronçonne ne dépasse ou n'égale de lettre non tronçonnée.

De plus, même si les lignes ne sont toujours pas planes, on remarque quand même une amélioration à ce niveau-là par rapport au premier test. Nous pouvons également noter que Mathias est allé à la ligne comme sur le modèle pour le retest, alors qu'il en n'a moins tenu compte au premier test.

Enfin, il a gagné quelques points en vitesse d'écriture.

En ce qui concerne les fautes d'orthographe, j'en repère seulement deux au retest contre cinq au premier test.

L'écriture de Mathias entre ces deux épreuves s'est beaucoup améliorée, et l'on peut émettre plusieurs hypothèses pour expliquer ce constat :

- Le fait qu'il lise les mots avant de les écrire
- Il était particulièrement concentré ce jour-là, d'où la diminution du nombre de fautes d'orthographe
- Le travail en visuo-construction a été bénéfique à l'amélioration de l'écriture.

A mon sens ces trois hypothèses se combinent et sont à l'origine de cette évolution.

Je voudrais ajouter que la plus grande particularité de Mathias se caractérise par son irrégularité dans sa disponibilité, et dans ce qu'il peut montrer de ses compétences. A l'école par la maîtresse, tout comme au Sessad par les différents professionnels, Mathias est décrit comme un enfant difficilement évaluable, très fluctuant dans ce qu'il peut ou veut montrer de ses capacités.

L'écriture de Mathias s'est améliorée d'un test à l'autre, c'est un fait incontestable, mais cette évolution relate-t-elle la réalité de l'écriture de Mathias au quotidien comme à l'école par exemple ?

Je suis donc allée à la rencontre de sa maîtresse afin de lui demander si elle avait remarqué d'éventuels changements concernant ses compétences scolaires, et ce qu'il en était de l'écriture ?

D'après elle, Mathias est beaucoup plus à l'aise en dessin. En effet, elle m'a expliqué qu'il y a encore quelques mois Mathias était très mal et angoissé quand elle lui demandait de dessiner. Aujourd'hui ce n'est plus le cas, et ses dessins sont plus élaborés, avec plus de détails. Il s'accorde du temps pour réaliser ses productions, il les colorie spontanément, sans chercher à les bâcler comme il le faisait avant pour éviter la situation.

Il commence à prendre plaisir à produire de la trace graphique sans manifestations d'anxiété apparentes.

Ces progrès sont encourageants car le dessin est le point de commencement du long processus d'apprentissage que requière l'écriture, et il va lui permettre d'augmenter sa maîtrise du geste graphique.

Quant à l'écriture, l'institutrice de Mathieas n'a pas pu m'apporter d'informations, cela faisant un certain temps qu'ils n'avaient pas travaillé sur ce terrain-là. Elle m'a affirmé qu'elle reprendrait le travail d'écriture avec ses élèves en juin, et qu'à ce moment-là elle m'informerait des éventuels changements repérés.

Le travail effectué en visuo-construction avec Mathias a permis d'aborder et d'améliorer la trace graphique sans passer directement par l'écriture, et de ce fait de diminuer l'angoisse que Mathias pouvait ressentir face à une feuille ou un cahier. De plus, le travail du domaine de la visuo-construction a permis d'aborder la trace graphique à l'aide de différents supports, permettant aussi de dédramatiser ce rapport à la trace écrite.

Ces résultats constatés dans les tests mettent tout d'abord en évidence une corrélation positive entre un test mesurant l'intégration visuo-motrice (copie de figures) et un test d'écriture (BHK). Ces deux domaines se sont améliorés de façon évidente, et cette progression va dans le sens de l'existence de liens entre les compétences visuo-motrices et la qualité de l'écriture, comme il en ressort dans les travaux de Kaiser (2009).

Les apports théoriques, concernant le lien entre ces deux organisations, précisent qu'il est particulièrement fort en début d'apprentissage de l'écriture. Il diminue ensuite avec la durée de la pratique de l'écriture lorsque les programmes moteurs spécifiques à chaque allographes sont automatisés.

En ce qui concerne Mathias, il utilise le type de contrôle rétroactif lorsqu'il produit du texte, ceci étant caractérisé par le nombre important de levers de stylo. Il utilise de façon prédominante les informations visuelles, et adopte une production de lettres en boucle fermée. D'après les travaux, c'est donc à ce moment-là que le lien entre l'écriture et l'intégration visuo-motrice est le plus fort. Ceci va donc dans le sens des résultats constatés dans les tests de Mathias en ce qui concerne le BHK et la copie de figure de la NEPSY.

Egalement ces résultats confirment que les étapes de développement de l'écriture dépendent essentiellement de la maturation neurologique, ainsi que du développement

moteur, cognitif et affectif du sujet, et non pas de l'âge réel. En effet, d'après les estimations, les auteurs ont évalué l'âge d'entrée dans le mode procatif à 8-10 ans, alors que Mathias, en raison de son retard mental et de son immaturité neurologique, utilise encore à 10 ans un type de contrôle rétroactif.

Enfin, nous pouvons remarquer que dans le premier test d'écriture, Mathias recopiait le texte lettre à lettre, nécessitant alors un très grand nombre de pauses, et mettant ainsi en avant l'absence d'association phonème-graphème. Lors du retest, il lisait les mots du texte imprimé, ce qui montre qu'il commence à faire cette association, et cela lui permet de faire moins d'allers-retours de sa feuille au texte, permettant ainsi une meilleure fluidité du tracé. Ceci est un élément important, car comme nous l'avons énoncé dans la partie théorique, il est nécessaire d'accéder à la conscience phonologique pour accéder à l'écriture (Noyer 2005).

En ce qui concerne les résultats de la figure de Rey au retest, ils me posent question. Non seulement je n'observe pas d'amélioration par rapport au premier test, mais en plus je ne peux que constater une régression. Mathias ne se souvenait pas avoir déjà passé ce test quelques semaines auparavant, et pour la tâche de mémoire il m'a dit ne se rappeler de rien. Nous pouvons émettre l'hypothèse que Mathias n'était pas disponible ce jour-là, et que la tâche demandée lui semblait trop difficile.

Tous les domaines de la visuo-construction ne ceux sont donc pas améliorés pendant ces quelques semaines de prise en charge, et les activités bidimensionnelles restent compliquées pour Mathias lorsqu'il s'agit de figures complexes. En effet, il n'arrive pas à anticiper et planifier les étapes de la construction, il ne perçoit pas comment la figure s'organise. Il reste gêné par ses capacités limitées d'élaboration.

Enfin, je dirai que j'ai rencontré certaines limites dans mon travail avec Mathias.

La première concerne ses comportements psychopathologiques liés à son retard mental qui mettent en avant ses difficultés d'élaboration, et demandent une adaptation particulière des séances, si bien que je n'ai pas pu suivre mon protocole de départ.

La deuxième concerne le nombre restreint de séances, et une réévaluation des compétences assez rapprochée des premiers tests.

Le domaine de la visuo-construction nécessite donc encore du travail chez Mathias, et la prise en charge continue malgré la fin de ce travail de rédaction de mémoire, et doit être appuyée par la rééducation d'autres domaines tels que la planification et l'attention.

Je pense aussi, qu'un travail en parallèle avec l'orthophoniste sur la conscience phonologique, serait très intéressant afin de lui permettre également d'augmenter son répertoire graphémique, toujours dans le but d'améliorer l'écriture.

Conclusion

Cette réflexion faite autour de la rééducation de Mathias a nécessité des recherches au niveau théorique, sur lesquelles j'ai pu m'appuyer pour monter mon projet thérapeutique, mais elles ne peuvent être suffisantes à elles seules. Chaque enfant est unique, et il n'y a pas de mode rééducation de type.

Chaque prise en charge est à adapter en fonction de l'enfant que l'on suit, et de ses particularités. Il faut réussir à trouver un compromis entre nos objectifs thérapeutiques et les particularités de l'enfant, à savoir ses possibilités et sa motivation.

Pour conclure, je dirai que malgré le retard mental dont souffre Mathias, il a fait preuve de possibilités de progression qui sont clairement visibles dans les tests.

Le domaine rééduqué qu'était la visuo-construction, semble dans le cas de Mathias, avoir été bénéfique à l'écriture. Ce constat met donc en avant les liens qui existent entre ces deux organisations, du moins au début de l'apprentissage de l'écriture.

Bibliographie

Livres

Ajuriaguerra, J., Auzias, M., Denner A. (1956-1989) *L'écriture de l'enfant : l'évolution de l'écriture et ses difficultés (tome 1)*. Paris : Delachaux et Niestlé.

Ajuriaguerra, J., Auzias, M., Denner A. (1978-1990) *L'écriture de l'enfant : la rééducation de l'écriture (tome 2)*. Paris : Delachaux et Niestlé.

Albaret, J-M., Giromini, F., Scialom, F. (2011) *Manuel d'enseignement de psychomotricité*, Marseille : Solal.

Charles M., Soppelsa, R., & Albaret, JM. (2002) *BHK : Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*, Paris : EAP.

Hécaen, H. (1972) *Introduction à la neuropsychologie*, Paris : Larousse

Le Roux, Y. (2005). *Apprentissage de l'écriture et psychomotricité*, collection Psychomotricité, Marseille : Solal.

Mazeau, M. (1995). *Déficit visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant*. Paris : Masson.

Vinter, A., Zesiger, P. (2006), *L'écriture chez l'enfant : apprentissage, troubles et évaluation*, in Psychologie du développement et de l'éducation, chapitre 10, Paris : PUF.

Zesiger, P. (1995), *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*, Paris : PUF.

Mémoires

Perrin, J. (2002). Principes d'Analyse Clinique de l'écriture. Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricien, Institut de Formation en Psychomotricité, Toulouse.

Rabinel, A. (2008). *Réflexions autour du dépistage précoce de la dysgraphie chez des enfants âgés de 5 à 7 ans*. Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricien, Institut de Formation en Psychomotricité, Toulouse.

Rolandez, E. (2007). *Approche expérimentale sur le lien entre le trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité et la dysgraphie*. Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricien, Institut de Formation en Psychomotricité, Toulouse.

Thèse

Kaiser, ML. (2009). *Facteurs endogènes et exogènes influençant l'écriture manuelle chez l'enfant*. Thèse en vue de l'obtention du doctorat de l'Université Toulouse III, Toulouse.

Sage, I. (2010). *Ecriture et processus psychomoteurs, cognitifs et conatifs chez les enfants âgés de 8 à 12 ans*. Thèse de doctorat des Universités Paris Ouest Nanterre la Défense et Geneve.

Articles

Albaret, J.-M. (1995). Evaluation psychomotrice des dysgraphies. *Rééducation orthophonique*, 33, 181, 71-80.

Benoit, C. & Soppelsa R. (1996). Mise en pratique de l'analyse neuropsychologique de l'écriture dans la rééducation. *Evolutions Psychomotrices*, 8, 33, 120-124.

Lassonde, M. & Hannelore, C. (2007). Neuropsychologie, plasticité et épilepsie infantile. *Médecine/Science* (vol. 23), p. 923-924