

UNIVERSITE TOULOUSE III  
FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE RANGUEIL  
INSTITUT DE FORMATION EN PSYCHOMOTRICITE

Rééducation d'un trouble visuo-constructif  
chez un enfant atteint de troubles visuels dus à une  
mitochondriopathie:

Utilisation de trois techniques de rééducation  
validées par des étudiants  
de L'Institut de Psychomotricité de Toulouse.



MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DIPLOME D'ETAT DE PSYCHOMOTRICIEN

## Remerciements

La rédaction de cette page fut la plus simple. En effet, tout au long de ces trois années, et tout particulièrement celle qui vient de s'écouler, beaucoup de personnes m'ont accompagnée et aidée dans cette aventure.

Pour commencer, je tiens à remercier ma maîtresse de stage et de mémoire, Céline Chignac, pour son aide, son écoute, ses bons conseils et surtout son humour qui m'a permis de traverser cette année en apprenant énormément de la meilleure façon qu'il soit : dans la bonne humeur !

Je remercie également Léo qui par sa motivation et son enthousiasme a permis la construction de ce mémoire dans de très bonnes conditions.

Ensuite, je remercie également Régis Soppelsa, qui a suivi mon mémoire et qui a su m'apporter les réponses et les pistes dont j'avais besoin.

Puis, je tiens à remercier Cendrine Carrer pour son aide très précieuse pour la compréhension des troubles visuels.

On continue par ma super promo que je remercie pour l'ambiance de ces trois années mais aussi pour toutes les personnalités enrichissantes et tellement différentes qui, même de loin, m'ont aidé à me construire « psychomotriciennement » parlant.

On passe maintenant à mon noyau dur de cette promo qui par leurs amitiés, leur humour, leur franc-parler et surtout leurs idées m'ont amenée jusqu'ici. Pour cela, je leur dis un grand merci.

Pour continuer, je remercie tous mes amis qui m'ont encouragée, poussée et qui ont cru en moi toutes ces années.

On poursuit par un merci très spécial et surtout très important pour mes parents qui m'ont soutenue dans toutes mes décisions, mes erreurs et mes changements de direction, dans tous ces moments qui m'ont conduit jusqu'ici. Ils ont été mon meilleur soutien.

Un merci spécial à mon père sans qui ce mémoire serait rempli de fautes d'orthographe.

Enfin, pour finir, le dernier merci s'adresse à Nicolas. Merci d'être toi avec moi.

# SOMMAIRE

INTRODUCTION.....p.1

**A] Présentation de Léo**.....p.3

I] Anamnèse .....p.4

**Les Maladies Mitochondriales**.....p.7

La mitochondrie et l'ADN mitochondrial

Définition

Prévalence

Symptômes neurologiques en fonction des tissus atteints

Les étapes du diagnostic

Traitement

II] Bilan Ophtalmologique.....p.10

**La Perception Visuelle**.....p.13

Perception de l'espace bidimensionnel

*La rétine*

*Les mouvements oculaires*

Perception de l'espace tridimensionnel

*Chez l'adulte*

*La vision monoculaire*

*La vision binoculaire*

*Chez l'enfant*

III] Bilan Orthophonique.....p.18

IV] Bilan psychologique.....p.19

1) Bilan psychométrique : WISC IV

2) Etat psychologique de Léo au début de la prise en charge

V] Bilan psychomoteur.....p.21

**La Visuoconstruction**.....p.23

Définition

Historique

Ontogénèse

Pré requis

Le modèle de Van Sommers

Neuro-anatomie

Stratégies compensatoires

*Le langage*

*La visualisation*

Rôles dans la vie quotidienne

Conséquences sur la vie scolaire

Tâches visuo-constructives

VI] Tests complémentaires.....p.36

1) NEPSY : Les flèches.....p.36

a) Explication .....	p.36
b) Résultats.....	p.37
c) Interprétation.....	p.37
2) NEPSY : Cubes.....	p.37
a) Explication.....	p.37
b) Résultats.....	p.38
c) Interprétation.....	p.38
3) NEPSY : Copie de figures.....	p.38
a) Explication .....	p.38
b) Résultats.....	p.38
c) Interprétation.....	p.38
4) CEFT : test des figures encastrées.....	p.39
a) Explication.....	p.39
b) Résultats.....	p.40
c) Interprétation.....	p.40
5) Cubes de Corsi.....	p.40
a) Explication .....	p.40
<b>Mémoire de Travail Visuo-Spatial</b> .....	p.40
b) Résultats.....	p.42
c) Interprétation.....	p.42
6) Connaissances des repères spatiaux.....	p.43
a) Explication .....	p.43
b) Résultats.....	p.43
c) Interprétation.....	p.43
7) Conclusion : Analyse clinique de Léo .....	p.44

## **B] Rééducation de la visuoconstruction**.....p.48

I] Technique de Zazzo.....	p.49
1) Définition.....	p.49
2) Pourquoi envisager cette technique ? .....	p.51
3) Pratique : description des séances.....	p.52
4) Analyse qualitative de la copie de figures de la NEPSY (retest).....	p.53
5) Résultats.....	p.53

II] Technique de Raimbault .....	p.54
1) Définition.....	p.54
2) Pourquoi envisager cette technique ? .....	p.56
3) Pratique : description des séances.....	p.57
4) Analyse qualitative de la copie de figures de la NEPSY (retest).....	p.59
5) Résultats.....	p.59
III] Technique de Kezerho.....	p.60
1) Définition.....	p.60
2) Pourquoi envisager cette technique? .....	p.62
3) Pratique : description des séances.....	p.62
4) Analyse qualitative de la copie de figures de la NEPSY (retest).....	p.63
5) Résultats.....	p.63
IV] Ré-évaluation psychomotrice.....	p.64
1) Figure de Rey.....	p.64
2) NEPSY : Cubes .....	p.65
3) CEFT : test des figures encastrées.....	p.66
4) Cubes de Corsi.....	p.67
5) Synthèse .....	p.67
V] Discussion : critiques- limites.....	p.68
CONCLUSION.....	p.72
BIBLIOGRAPHIE.....	p.73
ANNEXE.....	p.75

# INTRODUCTION

En libéral, les pathologies dont les patients sont atteints sont diverses et leur gravité est variable.

Malgré cette diversité, de même troubles psychomoteurs sont retrouvés chez ces patients, c'est le cas des troubles visuoconstructifs.

Le domaine de la visuoconstruction est complexe et l'un de ceux les moins étudiés en psychomotricité.

Il relève de facteurs cognitifs, moteurs et perceptifs.

Il fait intégralement partie de la psychomotricité et ses troubles sont retrouvés chez un grand nombre de patients.

Ces derniers entraînent des difficultés sur le plan scolaire, notamment en géométrie et lors de l'apprentissage de l'écriture mais aussi dans les apprentissages techniques.

Au cours de cette troisième et dernière année, mon lieu de stage se trouvait être un cabinet libéral.

Arrivé la même semaine que moi, Léo, 9 ans, est un enfant très sympathique et surtout très intéressant.

Il est atteint d'une mitochondriopathie ayant entraîné entre autres d'importants troubles visuels réunis sous le terme d'amblyopie unilatérale profonde stable: il ne possède pas de vision binoculaire et donc pas de vision stéréoscopique fine (vision du relief fin).

Après avoir effectué quelques recherches sur les différents aspects de sa pathologie, je me suis intéressée plus précisément à ses différents troubles psychomoteurs.

Dès ce moment, je lui ai demandé ce qui le dérangeait le plus dans ses difficultés et dans quel domaine il préférerait progresser. Sa réponse a été claire, précise et rapide : « je veux tenir sur un pied et avoir de bonnes notes en géométrie ».

Effectivement, Léo avait d'importantes difficultés en équilibre statique ainsi que des troubles visuoconstructifs.

Etant donné ses troubles visuels, j'ai trouvé plus intéressant d'essayer de travailler la visuoconstruction avec lui.

Cependant, de nombreuses questions sont apparues.

***Est-il possible de réduire la visuoconstruction chez un enfant atteint d'amblyopie unilatérale profonde ?***

***Les troubles visuels ne sont-ils pas la cause de ses troubles visuoconstructifs ?***

Pour tenter de répondre à cela, le protocole mis en place est composé de trois techniques de rééducation de la visuoconstruction (validées précédemment par des étudiants toulousains).

Pour trouver et organiser ces trois techniques en protocole, il est nécessaire de connaître toutes les capacités et toutes les difficultés de Léo.

C'est pourquoi la première partie commencera par la présentation de Léo, son histoire, ses différents bilans et les tests complémentaires effectués et pour finir par une analyse clinique approfondie mettant en lumière ces dernières.

Au sein de la deuxième partie, les trois techniques seront définies et les paramètres pris en compte pour les choisir seront expliqués. Le déroulement des séances ainsi que les résultats seront également énoncés.

Pour finir, la réévaluation psychomotrice, suivie d'une discussion permettant de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse initiale, sera développée et interprétée.

**Partie A :**  
**Présentation de Léo**

## I] Anamnèse

Né en 2002, Léo est un garçon de 9 ans, scolarisé en CM1. Il est le second d'une fratrie de deux garçons.

Il n'est noté aucun souci lors de la grossesse, ni de l'accouchement. Ses acquisitions de la petite enfance se sont déroulées normalement. La marche a été acquise à 18 mois.

Les difficultés de Léo sont apparues vers l'âge de 6 mois. Un diagnostic de retard in utero fut alors posé. Il ne s'alimentait plus et a donc été suivi en endocrinologie où il a été constaté que son hypophyse ne fonctionnait pas.

L'hypophyse est une glande de très petite taille, située à la base du cerveau qui sécrète de nombreuses hormones dont les hormones de croissance (aussi appelées STH ou GH). Elles ont de nombreuses actions sur la croissance du squelette, la stimulation du métabolisme des glucides (elles sont hyperglycémiantes), des protéines (dont elles favorisent la synthèse), et des lipides (dont elles favorisent la dégradation).

Il a donc depuis l'âge de deux ans des injections d'hormone de croissance. A l'heure actuelle, sa croissance staturo-pondérale est correcte pour son âge (il pèse 25kg pour 130,5 cm).

En 2006, Léo a alors 4 ans, une IRM (imagerie à résonance magnétique) met en évidence une atteinte neurologique au niveau du bulbe rachidien entraînant des hypersignaux au niveau du tronc cérébral.

Le bulbe rachidien, ou moelle allongée, est la partie la plus basse du tronc cérébral. Elle constitue une des voies de connexions entre l'encéphale et la moelle épinière. Il est situé au-dessus du trou occipital, dans la boîte crânienne.

Le tronc cérébral est donc constitué de trois parties : le mésencéphale, le pont de Varole et le bulbe rachidien. Il contient un certain nombre de centres nerveux responsables du contrôle des processus involontaires comme les battements du cœur, la respiration, et la thermorégulation. C'est également un centre de passage des voies motrices et sensitives dont les nerfs oculomoteurs, ainsi qu'un centre de contrôle de la douleur. Il est une zone de transit, d'échange et de relais des grandes voies ascendantes allant de la moelle épinière vers le cortex et descendantes, allant du cortex vers la moelle épinière.

Cette même année, un syndrome cérébelleux statique et cinétique lui a été diagnostiqué. Ce syndrome est aujourd'hui toujours présent mais beaucoup plus discret.

Léo présente encore des tremblements d'action ainsi que des troubles de l'équilibre statique et dynamique mais des améliorations significatives sont constatées.

Le syndrome cérébelleux est l'expression utilisée pour désigner les manifestations d'une atteinte du cervelet ou de ses voies et ce, quelle que soit l'origine ou la lésion.

Le cervelet est constitué de deux parties latérales, les hémisphères cérébelleux et d'une partie médiane, le vermis.

Le cervelet assure la régulation des activités musculaires toniques de la posture, du maintien de l'équilibre et du mouvement volontaire global. Il est aussi impliqué dans les fonctions cognitives comme le langage, l'attention, la mémoire, les émotions et la perception sensorielle.

La sémiologie du syndrome cérébelleux est :

- L'*ataxie* est un trouble de la coordination qui va perturber la motricité volontaire ainsi que les contractions musculaires indispensables au maintien de différentes attitudes et aux ajustements posturaux.

Cela rassemble différents troubles.

Les troubles de la statique et de la marche ou ataxie statique correspondent à une marche ébrieuse avec un élargissement du polygone de sustentation, les bras écartés du tronc et les pas sont irréguliers. La station debout est impossible ou seulement perturbée, avec un polygone de sustentation élargi. Le tendon des jambiers antérieurs est pratiquement tout le temps contracté (« danse des tendons »). Des oscillations antéropostérieures et latérales de l'axe du corps sont présentes.

Les troubles de l'exécution du mouvement ou ataxie dynamique sont des troubles touchant la coordination des mouvements des membres par perte de l'organisation temporo-spatiale du mouvement. Il existe des gênes dans la vie quotidienne comme des difficultés à atteindre son but ou des difficultés à manipuler de petits objets.

Plusieurs troubles peuvent y être associés comme la dysmétrie (incapacité d'un mouvement à atteindre une position finale requise) ou les adiadicocinésies (incapacité à exécuter rapidement des gestes successifs et alternatifs en raison de la désynchronisation temporo-spatiale). Les tremblements cérébelleux sont également associés à ces troubles. Ce sont des tremblements d'attitudes et des tremblements d'action.

- *Les troubles du tonus* se remarquent grâce à la présence d'une hypotonie se traduisant par une exagération de l'amplitude des mouvements passifs lors des épreuves de ballant des poignets, des coudes, des épaules, et d'une hypertonie lors de la mise en place des systèmes de compensation par le patient pour stabiliser sa posture globale ou certains segments corporels ou bien pour éviter les tremblements.

- Les troubles associés peuvent être *les troubles de l'écriture* (espace entre les mots et amplitudes des lettres irréguliers, multiples variations des traits, le tracé est brisé en zig-zag, les lettres sont angulaires, de largeur et de taille inégales), la *dysarthrie* (trouble moteur de l'articulation verbale), *les troubles de l'oculomotricité*.

Ces derniers sont plus précisément une dysmétrie oculaire (lors des mouvements rapides de fixation, l'œil homolatéral à la lésion cérébrale produit une saccade hypermétrique), des mouvements de poursuite discontinus, saccadés et un nystagmus.

Quand Léo eut 5 ans, une paralysie oculomotrice entraînant un défaut d'élévation et d'abaissement du regard, un strabisme convergent bilatéral ainsi qu'une ophtalmoplégie externe progressive lui ont été diagnostiqués. Ces troubles oculomoteurs seront détaillés et explicités dans le paragraphe suivant.

Suite à ces diagnostics, de nombreuses investigations médicales ont été réalisées (IRM, bilan métabolique, ponction lombaire et biopsie musculaire).

Les médecins ont alors trouvé une lactatorachie élevée de 4 mmol.

La lactatorachie correspond à la concentration en acide lactique du liquide céphalo-rachidien. Au-delà de 2.5 mmol, elle est un marqueur sensible et spécifique de mitochondriopathie pour tous les phénotypes comportant une atteinte du système nerveux central.

En 2009, une baisse d'acuité visuelle de son œil gauche a été mise en évidence. Après de nouvelles investigations, les médecins ont posé le diagnostic d'atrophie optique de l'œil gauche (cette notion sera expliquée dans le paragraphe suivant).

Malgré les nombreux examens médicaux, la pathologie de Leo reste encore inconnue à ce jour.

Au vu de tous les éléments cités ci-dessus (anomalies encéphaliques évolutives, ophtalmoplégie externe progressive, hyperlactatorachie et atrophie optique de l'œil gauche), les médecins ont conclu à une mitochondriopathie mais ne savent pas encore laquelle. Les différents tests pour tenter de la trouver sont tous revenus négatifs.

A l'heure actuelle, Léo est donc atteint d'une maladie mitochondriale avec de nombreux symptômes mais dont le nom reste encore inconnu.

## **LES MALADIES MITOCHONDRIALES**

### **La mitochondrie et l'ADN mitochondrial**

Les mitochondries sont des organites permettant aux cellules de produire de l'énergie (ou ATP) à partir de protéines, des lipides ou des hydrates de carbone, par la chaîne respiratoire mitochondriale.

A l'intérieur de celle-ci, il existe de l'ADN mitochondrial. Chaque mitochondrie contient plusieurs copies de ce dernier. Ce génome ne comporte pas d'introns et seulement 5% de la molécule contient de l'information codante.

De plus, cet ADN présente une fréquence élevée de mutation spontanée (10 fois supérieure à celle observée dans l'ADN nucléaire).

Il est donc un pourvoyeur important de maladies mitochondriales.

Seule la mère transmet son ADN mitochondrial à tous ses enfants : l'hérédité est donc maternelle.

### **Définition**

Les maladies mitochondriales constituent un groupe hétérogène de maladies génétiques liées à des carences de production d'énergie. Elles présentent un polymorphisme clinique et leur expression phénotypique associe volontiers des dysfonctions multi tissulaires dont certaines réalisent des syndromes caractéristiques.

Elles sont donc des maladies métaboliques dues à un déficit de la chaîne respiratoire des mitochondries.

Ces pathologies peuvent être dues à des mutations de l'ADN mitochondrial ou nucléaire.

De plus, elles peuvent atteindre de nombreux organes et peuvent être susceptibles de se révéler à toutes les périodes de la vie.

La première description d'un cas exemplaire de maladie mitochondriale fut réalisée en 1962. Depuis, l'exploration, la compréhension et l'identification des mécanismes moléculaires de ces affections n'ont cessé de progresser, même si la cause génétique précise de ces affections n'est retrouvée que dans moins de 30% des cas.

Le grand nombre de phénotypes différents mais surtout la complexité de la structure, du fonctionnement et de la génétique de la chaîne respiratoire expliquent les difficultés du diagnostic et d'identification génétique de ces maladies.

Ce diagnostic n'est donc évoqué qu'en dernière intention.

Les maladies mitochondriales sont en général évolutives, marquées par l'aggravation progressive des symptômes préexistants et par l'apparition de nouveaux symptômes.

### **Prévalence**

La prévalence des maladies mitochondriales est similaire à celle de maladies neurologiques mieux connues, comme les dystrophies musculaires ou la sclérose latérale amyotrophique, soit 10 à 15 cas pour 100000 habitants uniquement pour les mutations de l'ADN mitochondrial (Chinnery et al, 2000).

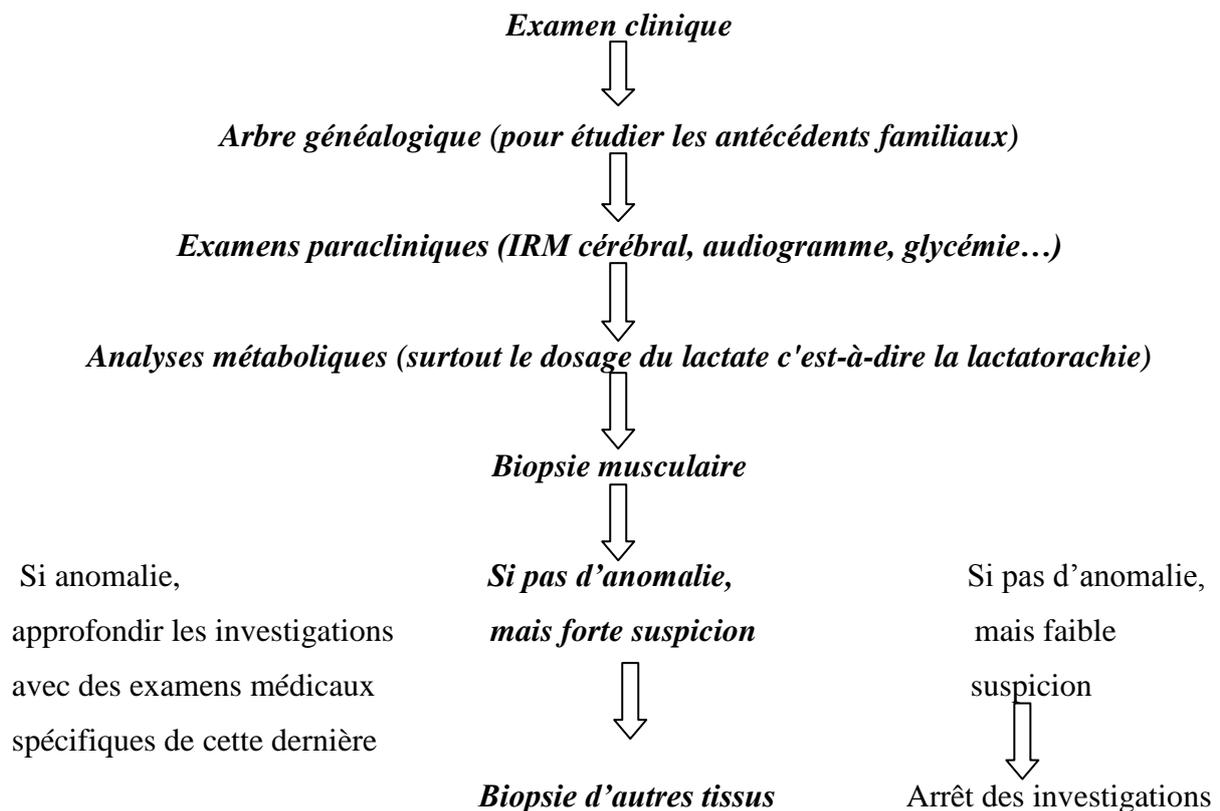
### **Symptômes neurologiques en fonction des tissus atteints**

<b><u>TISSU</u></b>	<b><u>SYMPTÔMES</u></b>
<b><u>Système nerveux central</u></b>	<b>Pseudo accident vasculaire cérébral</b> , retard psychomoteur, retard mental, syndrome démentiel, troubles neuropsychiatriques, épilepsie et convulsions, myoclonies, dystonie, syndrome extrapyramidal, tremblement, ataxie, céphalées, migraines...
<b><u>Muscle</u></b>	<b>Ophthalmoplégie progressive, intolérance à l'effort</b> , ptosis, myopathie, fatigabilité musculaire, rhabdomyolyse, hypotonie de l'enfant...
<b><u>Système nerveux périphérique et autonome</u></b>	<b>Ganglionopathie</b> , neuropathie axonale ou démyélinisante sensitive ou sensitivo-motrice, hypotension orthostatique, troubles de la régulation thermique, <b>troubles de la motilité intestinale</b> (pseudo-obstruction, diarrhée...)...

Les symptômes en gras sont particulièrement évocateurs de maladie mitochondriale.

### Les étapes du diagnostic

Le diagnostic de maladie mitochondriale ne se pose pas à la légère. Il faut de nombreuses investigations pour atteindre cette conclusion.



Les étapes en gras sont celles effectuées pour le diagnostic de Léo. La dernière étape, celle concernant la biopsie d'un autre tissu, n'a pas été encore réalisée car les parents et Léo ont souhaité une interruption temporaire des examens médicaux.

### Traitement

Il n'existe pas de traitement curatif des maladies mitochondriales. Les bases du traitement reposent sur le traitement des symptômes et la prévention.

Les épisodes de stress métaboliques (c'est-à-dire, infection, effort, absorption excessive d'alcool, jeûne) sont à éviter ou à contrôler de façon active.

Pour tout cela, Léo a été suivi en psychomotricité de 2007 à 2009 au sein d'un CMPP (centre médico psycho-pédagogique). Il a également été suivi en ophtalmologie et en orthoptie en 2008 et en 2009, à raison d'une fois par semaine.

Depuis le début de cette année scolaire, il est suivi une fois par semaine en ergothérapie et en psychomotricité.

De plus, depuis l'aggravation de ses troubles oculomoteurs en rapport aux atteintes du tronc cérébral, il prend un traitement médicamenteux composé de Vitamine B1, Vitamine B2, Vitamine B6, Acide Folique, LEVOCARNYL et BIOTINE. Léo accepte correctement ce traitement.

Sur le plan scolaire, Léo, actuellement en CM1, n'a pas d'AVS (assistante de vie scolaire). Il en avait cependant une en CE1 deux ou trois demi-journées par semaine. Actuellement, au vu de ses difficultés, notamment en écriture, des aménagements sont mis en place pour lui faciliter les apprentissages : les consignes sont raccourcies, il a du temps supplémentaire lors des contrôles et l'enseignant privilégie l'oral à l'écrit.

Pour Léo, l'écriture et la géométrie sont les matières les plus difficiles et les matières linguistiques (français, anglais, allemand) sont les plus simples.

Il reste cependant lent dans les apprentissages et cela se reflète notamment lors des devoirs à la maison.

Léo est donc un enfant avec un lourd passé médical qui a d'importantes répercussions sur son présent et notamment sur ses apprentissages et sa vie affective. Il reste cependant un enfant très agréable, joyeux et motivé. C'est un garçon qui aime le football, les jeux vidéo et qui se bagarre avec son grand frère.

## II] Bilan Ophtalmologique

Léo présente, sur le plan ophtalmologique, une atrophie optique gauche diagnostiquée depuis environ deux ans.

Quelques temps avant ce diagnostic, une baisse de l'acuité visuelle de l'œil gauche a également été constatée. Cet état est à l'heure actuelle stabilisé, d'après le bilan ophtalmologique datant de la fin de l'année dernière.

L'atrophie optique correspond à une atteinte dégénérative des fibres ganglionnaires formant le nerf optique.

Les conséquences sur la vision sont variables en fonction des individus et entre les différentes familles.

L'atteinte visuelle se manifeste par une diminution progressive de l'acuité visuelle modérée à sévère (cécité), une altération de la perception des couleurs et un défaut variable au niveau du champ visuel central (rétrécissement du champ visuel, scotome).

Les causes de l'atrophie optique sont nombreuses : méningites, maladies vasculaires, tumeurs ou encore mitochondriopathies.

Le traitement est causal (on traite la cause de l'atrophie optique).

Son œil droit présente une légère baisse de l'acuité visuelle, qui est totalement corrigée grâce au port de lunettes. En effet, avec la correction, son œil droit présente une acuité visuelle de 10 dixièmes.

L'acuité visuelle de son œil gauche est très faible (il peut seulement compter les doigts à 60 cm. Il ne parvient donc pas à lire les lettres sur l'échelle de Monoyer, habituellement utilisée pour mesurer l'acuité visuelle.).

Par conséquent, Léo présente une amblyopie unilatérale profonde stable. On ne peut cependant pas dire qu'il est malvoyant ou encore déficient visuel car l'atteinte visuelle n'est pas binoculaire.

D'après ce même bilan, Léo présente un scotome central absolu à l'œil gauche mais le champ visuel périphérique de ce même œil est préservé, c'est-à-dire qu'il parvient à voir correctement dans son champ visuel temporal.

Le scotome est une amputation partielle du champ visuel, perçue ou non par l'individu. Les scotomes centraux sont situés autour du point de fixation qui correspond au point central du champ visuel lors de l'examen ophtalmologique.



*Exemple de ce que l'on voit quand on a un scotome central absolu*

Ils traduisent une atteinte des fibres provenant de la macula, dans le nerf optique ou dans les voies optiques. L'atteinte peut être unilatérale ou bilatérale.

Ils sont responsables d'une baisse plus ou moins importante de l'acuité visuelle.

En effet, ils peuvent créer une gêne lors des activités fines avec une gestion de détail telle que les activités de motricité fine en psychomotricité. Cependant, ils ne dérangent pas le patient lors des activités de motricité globale telles que les échanges de balles.

Pour ce symptôme aussi, le traitement est causal.

De plus, des troubles oculomoteurs sont présents. Léo est atteint d'ophtalmoplégie externe progressive associée à une limitation de l'élévation et de l'abaissement des deux yeux.

L'ophtalmoplégie externe progressive est une affection caractérisée par une faiblesse progressive des muscles moteurs des globes oculaires et du releveur de la paupière supérieure.

Elle peut débuter à n'importe quel âge mais les formes précoces seront les plus sévères.

Le déficit est initialement un déficit de l'élévation puis de l'horizontalité pour aboutir à une amplitude de quelques degrés dans les formes évoluées.

L'atteinte oculaire peut être isolée et le rester de façon définitive.

L'ophtalmoplégie externe progressive est souvent associée à des symptômes neurologiques, endocrinologiques, rénaux ou cardiaques.

Elle peut s'observer dans les maladies mitochondriales, les dystrophies myotoniques de Steinert ou encore dans les dystrophies musculaires progressives oculaires.

Son étiologie est multiple mais les principales causes sont celles des mitochondriopathies.

Le traitement est encore, ici, causal.

Enfin, Léo présente un nystagmus horizontal associé à un défaut d'élévation et de convergence de l'œil gauche.

Le nystagmus correspond à un mouvement d'oscillation involontaire et saccadé du globe oculaire. Les oscillations peuvent être dans un plan vertical, horizontal, de torsion ou dans une combinaison de ceux-ci.

Il existe un nystagmus physiologique et un nystagmus pathologique.

*Le nystagmus physiologique*, ou encore appelé nystagmus optocinétique, est déclenché par un mouvement d'ensemble de l'image rétinienne. Le signal est la vitesse sur la rétine.

Nous sommes immobiles et notre environnement bouge (comme dans un train, lorsque l'on regarde par la fenêtre).

*Le nystagmus pathologique* est similaire au précédent mais l'individu regarde alors un point immobile. L'œil se dirige lentement vers une direction puis revient brutalement à sa position d'origine (le point fixé) grâce à une saccade oculaire.

La direction du nystagmus est définie comme étant celle de déplacement rapide malgré le fait que le trouble engendre d'abord le mouvement lent puis le mouvement rapide pour que ce dernier rétablisse la position initiale. Cependant, c'est la dérive lente qui constitue l'élément pathologique de ce nystagmus. En effet, elle fait perdre le point de fixation, ce qui caractérise l'anomalie du nystagmus pathologique.

Lors d'une saccade, l'acuité visuelle (en rapport avec l'œil) et la perception visuelle (en rapport avec le système nerveux central) sont diminuées, d'où le côté invalidant du nystagmus. Ce dernier est souvent associé à un strabisme, ce qui diminue la vision tridimensionnelle.

La variation interindividuelle de l'intensité de cette invalidité est très importante.

Léo n'est pas suivi, actuellement, en orthoptie. Sur le plan fonctionnel et oculomoteur, nous n'avons donc pas eu plus de précisions.

Au vu de tous ces éléments, on pourrait s'interroger si la perception visuelle de Léo est altérée ? Si elle l'est, dans quelle mesure ?

Pour cela, il nous faut comprendre quelques notions sur cette dernière.

## **LA PERCEPTION VISUELLE**

### **Perception de l'espace bidimensionnel**

La vision est la principale source d'informations précises sur l'espace environnant. Les rétines des deux yeux captent l'énergie lumineuse, ce qui permet la perception visuelle.

L'individu ne perçoit qu'un seul espace bien qu'il y ait deux capteurs.

En effet, les informations issues de ces derniers sont fusionnées pour aboutir à une vision unique.

La perception visuelle permet d'appréhender l'espace tridimensionnel en transformant les signaux lumineux, énoncés précédemment.

Ces derniers sont projetés sur la rétine qui filtre alors l'image bidimensionnelle de l'espace. L'information lumineuse est alors codée en informations spatiales organisées en deux dimensions.

De plus, les yeux bougent tout le temps pour capter l'information. Ces mouvements sont « des nystagmus optocinétiques » (qui ont été décrits précédemment).

La perception visuelle en deux dimensions, où la profondeur est constante, repose donc surtout sur la localisation des stimulus rétinien et sur les mouvements oculaires.

### La rétine

Lorsque les informations sont captées en périphérie de la rétine, l'acuité visuelle s'altère rapidement. Ceci n'est pas le cas lorsqu'elles sont captées au centre de la rétine.

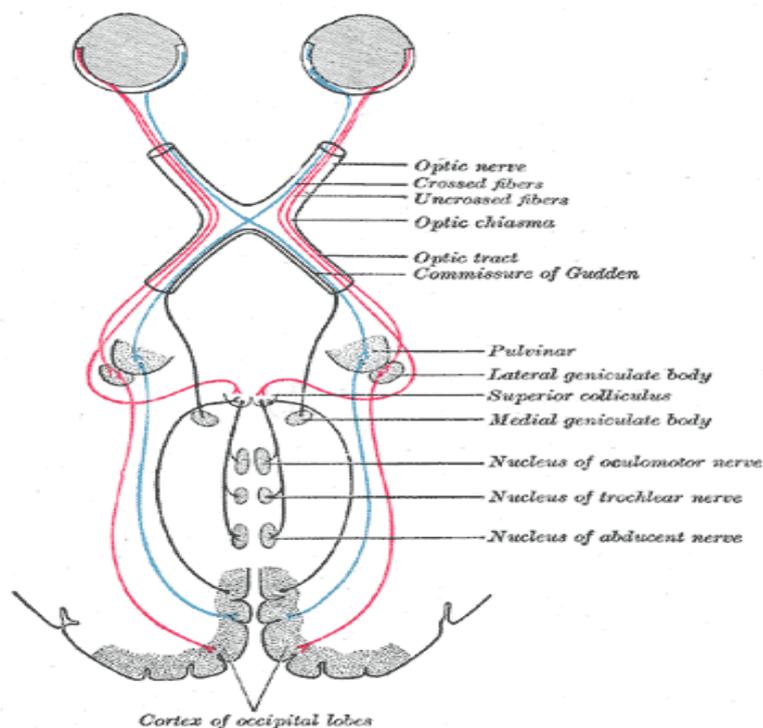
Cette altération est liée à la répartition sur la rétine des photorécepteurs et des cellules ganglionnaires (cellules de la rétine).

L'acuité visuelle et la localisation de la cible diminuent donc lorsque les informations sont captées par la périphérie de la rétine.

Les informations sont ensuite transportées, via le nerf optique, jusqu'aux corps genouillés latéraux, en passant par le chiasma optique.

Au niveau de ce dernier, les fibres provenant des hémirétines nasales se projettent dans l'hémisphère controlatéral alors que les hémirétines temporales se projettent dans l'hémisphère ipsi-latéral.

Cette décussation permet au système visuel de maintenir une représentation corticale de l'espace en adéquation avec l'espace réel.



D'après cette figure, on peut donc constater que le cortex visuel primaire gauche reçoit les informations provenant de l'hémi-espace droit, et vice versa.

L'information, au niveau du cortex primaire, conserve une organisation spatiale appelée rétinotopique (c'est-à-dire que l'organisation spatiale des cellules de la rétine se retrouve au niveau du cortex visuel primaire).

De nombreuses pathologies, telle que l'hémi négligence pour laquelle Marshall et Halligan (1988) ont montré que l'espace non perçu explicitement peut être perçu implicitement, illustrent le rôle joué par les structures sous-corticales et les aires associatives (pariétales) dans la perception de l'espace.

En effet, même si nous ne voyons pas un objet, on peut l'atteindre et le saisir. Ceci est dû aux projections visuelles corticales issues des relais sous corticaux qui atteignent directement les aires visuelles non primaires et associatives.

### **Les mouvements oculaires**

Comme nous venons de l'exposer, la prise d'informations précises nécessite que cette dernière soit captée par le centre de la rétine. Elle dépend donc de son orientation.

La périphérie des rétines ont une précision spatiale moindre. Elles permettent cependant de maintenir sous contrôle l'ensemble du champ visuel.

Le système oculomoteur permet donc l'orientation très rapide de la fovéa (centre de la rétine) vers la cible.

Par conséquent, les informations spatiales captées par la rétine sont dépendantes de la position du regard.

A chaque mouvement oculaire (quand la tête est immobile, ce sont des saccades), la scène visuelle, qui reste stable, est balayée par les aires visuelles.

Cette mobilisation du regard pour l'orienter vers la zone d'intérêt est sous la responsabilité de structures mésencéphaliques (au sein du tronc cérébral).

La perception optimale de l'espace bidimensionnel nécessite une information visuelle codée dans un repère oculo-centrée (au centre de la rétine), des mouvements oculaires et des connaissances acquises au cours du temps et stockées au sein de la mémoire.

### **Perception de l'espace tridimensionnel**

La perception de l'espace en trois dimensions est perçue grâce à des éléments de la vision monoculaire et de la vision binoculaire.

### Chez l'adulte

La rétine puis le cortex visuel permettent la stéréopsie (c'est-à-dire la perception du relief).

La vision stéréoscopique est la perception directe du relief, c'est-à-dire la perception de la profondeur relative des objets entre eux.

Elle est permise entre autres par la vision binoculaire.

#### La vision monoculaire

Les éléments de la vision monoculaire intervenant dans la perception de l'espace tridimensionnel sont liés à l'environnement et sont manipulables.

D'après Lanthony (1985) (dans Raimbault, 2002), ces éléments sont les suivants :

-La texture : « la constitution générale d'un matériau solide » (Encyclopédie Larousse, 2011). Au niveau visuel, elle correspond au caractère plus ou moins lisse ou plus ou moins rugueux de la surface.

-La connaissance de la taille des objets. Elle est acquise par l'expérience.

-Le recouvrement partiel de certains objets. Lorsque deux images sont sur un même plan, le fait que l'une empiète sur l'autre la fait situer plus en avant.

-Le déplacement d'un objet

-La distribution de la lumière et des ombres

-Les couleurs (avec la distance, elles deviennent plus bleutées).

-Le flou des contours (il crée une impression d'éloignement).

-La perspective, liée au fait que toutes les lignes horizontales semblent converger vers l'horizon.

#### La vision binoculaire

La vision binoculaire correspond à la coopération fonctionnelle entre les deux yeux entraînant un ensemble de procédés sensoriels et moteurs.

En fonction de la distance entre l'œil et le point de fixation, il existe trois degrés de vision binoculaire :

-La vision simultanée : l'individu voit des deux yeux en même temps.

-La fusion : lorsque les images provenant des deux rétines sont très peu différentes, on obtient une seule et même image, au final.

-La vision stéréoscopique est la traduction en trois dimensions des images bidimensionnelles.

Elle a lieu lorsque ces deux images captées par la rétine sont trop différentes (souvent car elles sont dans deux plans différents).

L'analyse de ces différences donne la troisième dimension de l'objet perçu.

Cette aptitude est variable en fonction des individus (de leur âge, du niveau d'accommodation, de l'illumination rétinienne et des contrastes).

La vision binoculaire est basée sur l'organisation en système des fibres optiques qui transportent des informations issues de la même partie du champ visuel (c'est-à-dire la systématisation des voies visuelles) et sur la superposition des deux champs visuels.

Ces derniers se projettent point à point sur le cortex visuel, de façon topographique.

La stéréopsie est assurée par les lobes occipitaux et pariéto-temporaux droits.

La vision binoculaire n'est pas présente dès la naissance et suit des étapes de développement. Lanthony (1985) (dans Raimbault, 2002) en a décrit trois :

-Début précoce : la stéréopsie débute vers deux ou trois mois et évolue rapidement. A quatre mois elle est efficace et à six mois, elle est pratiquement similaire à celle de l'adulte.

-Perfectionnement, durant la première enfance et s'adapte à la croissance de l'individu.

-Involution liée au vieillissement, à partir de 50 ans.

### Chez l'enfant

Plusieurs auteurs se sont intéressés au développement de la perception de l'espace chez l'enfant.

Fantz (1970) (dans Raimbault, 2002) a montré que dès deux mois, les nourrissons sont intéressés par les volumes en trois dimensions.

Gibson (1987) (Dans Raimbault, 2002) a énoncé les huit points importants intervenant dans ce développement :

-L'enfant sélectionne ce qu'il veut percevoir. La perception provient donc de l'exploration active et intentionnelle de l'enfant.

-La perception est dirigée vers la zone distale de la stimulation, c'est-à-dire l'objet lui-même et dans sa dimension relationnelle, c'est-à-dire en tenant compte du contexte dans lequel est situé l'objet.

-L'utilisation des informations cinétiques qui permettent de détecter la forme, la profondeur et l'unité de l'objet (surtout si le mouvement est lent).

-La détection de la troisième dimension

-Les constances perceptives mises en place au cours du développement.

Dès 5 mois, l'enfant a acquis l'invariance de la forme (il la reconnaît quelle que soit la façon dont elle est présentée).

-La notion de cohérence perceptive (ce que l'enfant perçoit doit respecter les lois perceptives et physiques de l'environnement).

-L'intermodalité de la perception

-Les conduites perceptives organisées et souples, ce qui permet une bonne adaptation.

A 5-6 mois, la perception de la distance est acquise.

La perception de la profondeur (vision binoculaire) intervient dès 4 mois, comme il l'est précisé dans le paragraphe précédent.

Ces deux perceptions associées permettent d'organiser nos mouvements, nos déplacements et nos systèmes de protection.

La perception de l'espace tridimensionnel est complexe et nécessite la participation de nombreux mécanismes qui s'acquièrent et se développent avec principalement l'expérience.

### III] Bilan Orthophonique

Sur le plan orthophonique, Léo montre un niveau de langage oral et écrit satisfaisant.

D'après sa maman, c'était un bébé très éveillé avec babillage et relations possibles. Il a bien parlé dès la petite section de maternelle et se présente aujourd'hui encore comme un enfant très sociable, qui exprime facilement les événements et ses émotions. Il possède le vocabulaire nécessaire à cela.

Concernant le langage oral, pour le versant expressif, il est retrouvé une légère dyssyntaxie (anomalies dans la construction des phrases, non assimilables à une réduction de l'organisation syntaxique) associé à un vocabulaire actif et un lexique riche.

Léo n'a aucune difficulté concernant le versant réceptif du langage oral.

En ce qui concerne la phonologie, Léo ne présente pas de trouble.

Concernant la mémoire, son empan et sa mémoire auditivo-verbale sont correctes.

Pour la lecture, Léo possède un niveau de déchiffrage encore déficitaire concernant la vitesse alors que ses stratégies sont satisfaisantes. Ses erreurs sont surtout des paralexies (il remplace les mots du texte par d'autres, faisant perdre aux phrases tout leur sens).

Léo comprend correctement un texte mais son résultat est lésé par sa lenteur de déchiffrement qui doit contribuer à la moindre rétention du texte lu.

L'épreuve de transcription (dictées) est celle que Léo a le moins bien réussie. En effet, il n'est pas à l'aise à l'écrit et a besoin qu'on lui répète de nombreuses fois la phrase pour qu'il l'écrive en entier. De plus, il fait un certain nombre de fautes qui révèlent quelques failles non significatives (qui peuvent être travaillées de façon scolaire).

Au vu de ces éléments, Léo n'est donc pas suivi en orthophonie.

Le langage est très utilisé par cet enfant quand il est en difficulté. En effet, son utilisation du soliloque ou de l'auto-instruction est très fréquente. Il pallie ainsi à un grand nombre de ses difficultés.

#### IV] Bilan Psychologique

##### 1) Bilan psychométrique : WISC IV

Léo a un Quotient Intellectuel Total de 85 mais il est divisé.

En effet dans le détail, on observe :

- **Indice de compréhension verbale : 110**

- Similitudes (mesure la capacité de conceptualisation, l'expression verbale et la richesse du vocabulaire) : 09
- Vocabulaire (mesure la qualité du langage, l'expression verbale et le niveau de conceptualisation) : 14
- Compréhension (mesure l'adaptation sociale et la compréhension du langage) : 12

- **Indice de raisonnement perceptif : 79**

- Cubes (mesure la représentation spatiale, les capacités d'analyse et le niveau d'abstraction) : 05

Ce subtest est conçu pour évaluer la capacité à analyser et à synthétiser des stimuli visuels abstraits. Il implique également la formation de concepts non verbaux, la perception et l'organisation visuelle, les processus simultanés, la coordination visuomotrice, l'apprentissage et la capacité à distinguer la figure du fond dans les stimuli visuels (Cooper, 1995 ; Groth-Marnat, 1999 ; Kaufman, 1994 ; Sattler, 2001).

- Identification des concepts (mesure l'aptitude au raisonnement catégoriel et au raisonnement abstrait) : 09

- Matrices (mesure l'intelligence fluide et ce sont des outils d'estimation fiables de l'intelligence générale) : 06

Les tâches de raisonnement sur les matrices sont relativement indépendantes de la culture et du langage et ne demandent aucune manipulation.

Quatre types d'items de ce subtest ont été conçus pour permettre une évaluation fiable du traitement de l'information visuelle et des capacités de raisonnement abstrait.

Ces quatre types de matrices font appel au complément de structures discrètes ou continues, à la classification, au raisonnement analogique et au raisonnement sur des séries.

- **Indice de mémoire de travail : 100**

- Mémoire des chiffres (mesure la mémoire auditive à court terme, les capacités de séquençage, l'attention et la concentration) : 11
- Arithmétique (mesure la capacité à manipuler mentalement, la concentration, l'attention, la mémoire à court et à long terme, les capacités de raisonnement numérique et la vivacité intellectuelle) : 09

- **Indice de vitesse de traitement : 66**

- Code (mesure la vitesse de traitement, la mémoire à court terme, la capacité d'apprentissage, la perception visuelle, la coordination visuomotrice, la capacité de balayage visuel, la flexibilité cognitive, l'attention et la motivation) : 01

Ce subtest fait également appel au processus visuels et séquentiels.

- Barrage (mesure la vitesse de traitement, l'attention visuelle sélective, la vigilance et la négligence visuelle) : 06

Il existe donc une dérive significative entre les deux composantes principales, toujours aux dépens des activités non-verbales.

Il est montré des difficultés importantes dans les activités dirigées par la vue, ce qui est compréhensible vu ses troubles ophtalmologiques et orthoptiques.

On remarque également des difficultés de motricité fine (manipulations, graphisme) liées aux problèmes cérébelleux.

De ce fait, le traitement des éléments visuo-spatiaux et géométriques, les tâches visuo-constructives et graphiques bi-et tri-dimensionnelles sont pénalisés (subtests Cubes, Matrices et Codes).

Cependant, les compétences concernant le langage sont épargnées, dans la compréhension générale, la mémoire de travail, le calcul mental, l'élaboration conceptuelle, le vocabulaire ainsi que dans la construction des phrases.

Il est constaté, enfin, une fatigabilité s'imposant rapidement dans l'effort continu.

## 2) Etat psychologique de Léo au début de la prise en charge

Léo est un enfant qui commence à se rendre compte de ses difficultés et de ce qu'elles entraînent à l'école et à la maison.

Il a le sentiment de plus en plus prononcé d'être différent de ses pairs, d'être « nul » comparé à ses copains, ce qui génère chez lui une véritable souffrance. Il a, de ce fait, beaucoup de difficulté à nouer des relations avec ses pairs.

Il a une très faible estime de lui-même. Léo évite donc toute situation qu'il juge trop difficile ou qu'il pense ne pas réussir.

Il peut devenir colérique s'il perd lors d'un jeu collectif. Il a tendance à dire « c'est pas juste », dans ce cas.

Ses comportements montrent une certaine immaturité affective.

Il peut cependant aller au-delà de sa peur de l'échec si on le motive beaucoup, qu'on l'encourage et qu'on le renforce positivement pendant l'activité. Il souhaite réellement faire des progrès pour réussir ce que son frère ou ses copains réussissent.

Pour travailler sur tous ces aspects, il est suivi deux fois par mois par un psychothérapeute.

## V] Bilan Psychomoteur

*Ce bilan a été réalisé en janvier 2011.*

Tout d'abord, la latéralité manuelle de Léo est la droite.

Au niveau de la motricité, il est montré, lors du Mouvement ABC, que Léo a d'importantes difficultés dans tous les domaines évalués (dextérité manuelle où il obtient un score de 14 points ce qui est inférieur au centile 5 ; maîtrise de balles où il obtient 7,5 points ce qui est inférieur au centile 5 et équilibres statiques et dynamiques où il obtient un score de 15 points ce qui est également inférieur au centile 5). Ces résultats sont significatifs d'un trouble d'acquisition des coordinations.

Les résultats de Léo concernant le Purdue Pegboard sont également significatifs : Avec la main droite, il met 6 tiges (-4,14DS) et avec la main gauche, il réussit à mettre 8 tiges (-2,17 DS).

En utilisant les deux mains simultanément, il pose 7 paires de tiges (-1,71DS).

La note brute de l'ensemble est 21 soit -3,6 DS.

De plus, il présente un tremblement d'action principalement sur la main droite.

Il est mis en évidence une dysgraphie avec un score de dégradation de 25 points soit +2,64 DS, au test d'évaluation rapide de l'écriture BHK.

Sa vitesse d'écriture est correcte pour son âge (129 caractères en 5 minutes soit -0,96 DS).

Léo écrit trop gros pour son âge. Les lignes et les espaces entre les mots sont irréguliers. Son écriture est chaotique mais fluide et sans télescopage.

Concernant la production des lettres, elle est instable et Léo a tendance à produire des lettres étranges et ambiguës.

Enfin, il est repéré de très importants tremblements.

Les principales déformations sont donc induites par la structure des lettres. En effet, les autres facteurs constituant l'écriture sont préservés grâce aux bonnes capacités de Léo en lecture.

L'épreuve d'imitation de gestes de Berges Lézine met en évidence une dyspraxie idéomotrice avec seulement 10 gestes correctement imités.

Léo présente également des difficultés en ce qui concerne les gnosies digitales. La reconnaissance des doigts par le sens haptique est déficitaire, d'après le test de distinction de doigts de la NEPSY (main droite : 13 soit -2,05DS / main gauche : 14 soit -1,68 DS).

Une dyspraxie visuoconstructive est mise en évidence par le test de la figure de Rey auquel Léo obtient un score de 16,5 points en copie soit -2,91 DS. Pour la reproduction de mémoire, il obtient un score de 11,5 points soit -0,95 DS.

Il reproduit la figure en dessinant les détails les uns après les autres sans structure initiale, ce qui est immature pour son âge.

Ses capacités de langage pallient les difficultés spatiales : Léo utilise l'effet pragmatique du langage de façon adaptée pour s'aider à résoudre les problèmes spatiaux et constructifs.

Léo connaît la droite et la gauche sur lui mais pas sur autrui. La réversibilité n'est alors pas encore acquise, ce qui devrait être le cas à son âge.

Concernant l'attention, Il n'est mis en évidence aucune difficulté, d'après le test d'attention visuelle de la NEPSY (la note brute pour l'ensemble des deux épreuves est 10 soit -1,22DS).

D'après l'épreuve de la Tour de Londres, Léo ne présente pas de difficultés de planification (score de Krikorian : 25 points soit -1,53DS et score d'Anderson : 65 points soit +0,09DS).

Enfin, les caractéristiques du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité ne sont pas mises en évidence lors du test du Laby 5-12. Des difficultés sont mises en évidence dans le score d'aversion du délai (7 soit +2,77DS). Elles sont dues à la difficulté graphomotrice de Léo et non à une aversion du délai.

Pour conclure, ce bilan met en évidence des capacités de résolution (utilisation du langage, planification) correctes pour son âge mais des difficultés touchant la motricité fine et la motricité générale ainsi que d'importantes difficultés constructives et spatiales qui handicapent Léo dans ses activités scolaires.

Ce mémoire portera sur ce dernier domaine, décrit dans le paragraphe théorique suivant.

## LA VISUOCONSTRUCTION

### Définition

La visuoconstruction est la capacité à dessiner spontanément ou à reproduire des figures simples ou complexes d'après un modèle.

Lorsqu'il s'agit d'un dessin libre ou de mémoire, on fait appel à un modèle dit « interne », lorsque l'on doit recopier un modèle, ce dernier est dit « externe ».

Lorsque les sujets échouent les productions sans modèle mais réussissent celles avec modèle, Assal et Machado (1994, dans Rimbault 2002 et dans Rancher 2011), citant Grossi (1986), parlent de « trouble de l'image interne ».

Celle-ci correspond à l'image mentale interne que se construit le sujet à partir de ce qu'il connaît de l'objet. Il s'en sert alors comme modèle de sa production.

Le modèle de Van Sommers, qui sera développé dans un paragraphe suivant, prenait déjà en compte plusieurs composants dans une activité graphique dont le « *depiction decision an processes* » : les représentations visuelles aident le sujet à construire son dessin.

Ce domaine rassemble des activités bi et tridimensionnelles, en fonction du modèle et de la production désirée (dessin, assemblage, construction...). Le modèle peut être alors réel (construction de cubes par exemple) ou graphique.

Suivant la dimension de construction, les activités pratiques vont se différencier :

- Les praxies bidimensionnelles nécessitent analyse spatiale et activité graphique.
- Les praxies tridimensionnelles nécessitent analyse spatiale et motricité fine.

En réalité, ces constatations ne sont pas si catégoriques. La dimension de l'activité pratique (bidimensionnelle ou tridimensionnelle) dépend plus, par conséquent, des plans de l'espace utilisés.

Les fonctions perceptives ont, elles aussi, un rôle important dans ces activités. Elles peuvent cependant rester intactes lorsque ces dernières sont perturbées.

Lezac (en 1995) propose une définition de construction : « **la performance constructive combine des activités perceptives avec une réponse motrice et toujours une composante spatiale. Le rôle des fonctions visuoperceptives dans les activités de construction deviennent évidentes quand les individus avec des troubles de la perception ont des difficultés sur les tâches constructives. Cependant, les troubles de la construction peuvent être présents sans aucun trouble des fonctions visuoperceptives.** »

Assal et Machado (dans Rancher 2011) ont proposé une définition de la visuoconstruction : elle correspond à « l'individualisation et à la disposition des éléments pour former une structure en fonction de leur relations spatiales. Elles peuvent se faire sous le contrôle d'un modèle visuel externe ou d'une image mentale interne. C'est donc une activité qui nécessite d'assembler des éléments en un tout ou encore de dessiner. »

### Historique

Le terme de visuoconstruction est né de la pathologie. Les troubles visuoconstructifs étaient encore appelés et interprétés comme étant « une perte du sens spatial », en 1880.

Ce n'est qu'en 1924, que Kleist et Strauss découvrent un trouble chez les adultes cérébrolésés (lésion gauche ou droite), qu'ils nommeront « apraxie visuoconstructive ».

Par ce terme, ils désignent un trouble exécutif et pratique et non pas l'expression d'un trouble perceptif. En effet, ce trouble découlerait d'un désordre de l'activité combinatoire ou de l'organisation dans lequel les détails et les relations entre les différentes parties d'un même modèle (d'un même tout) ne seraient pas appréhendées de la bonne manière.

La perception visuelle des formes ainsi que la capacité à localiser des objets dans l'espace est correcte contrairement à la forme spatiale de la production.

Cette définition ne concerne que peu de cas. De nouveaux termes tels que « dyspraxie visuoconstructive » apparaissent alors.

Elle n'est pas liée à une lésion cérébrale mais à des lésions à minima (signes neurologiques doux). Le déficit se situe alors dans le cadre du développement.

Si ce domaine a beaucoup été étudié au sein de la pathologie pendant une période (des années trente aux années soixante-dix), ceci n'a pas été poursuivi. Tout cela reflète un manque d'intérêt théorique pour ce domaine complexe fait de diverses compétences qu'est la visuoconstruction.

### Ontogénèse

- En 1986, Pêcheux observe comment les enfants de 5 à 10 ans s'organisent pour copier une figure. Le but était de connaître le lien entre la qualité de reproduction et la distribution de l'activité visuelle en activité exploratoire ou de contrôle.

**A 5 ans**, l'enfant explore longtemps et souvent le modèle et a du mal à identifier les différentes formes qui ne sont pas reconnues de suite ou ne sont pas encore connues. Il ne reproduit que rarement les relations internes (alignement, dimensions).

**A 6 ans**, l'enfant explore moins le modèle et travaille plus vite. En effet, il reconnaît les formes et maîtrise leur reproduction mais les relations internes sont encore souvent incorrectes.

**A 7 ans**, les relations entre éléments commencent à apparaître.

**A 8 ans**, plus les éléments sont près, plus les relations entre eux sont respectées. L'enfant explore alors plus précisément et on voit apparaître un contrôle visuel de la reproduction plus précis.

**Entre 8 et 10 ans**, L'enfant explore plus rapidement et mémorise plus longtemps les éléments à reproduire. Il passe plus de temps à contrôler sa production qu'à explorer le modèle.

**A 10 ans**, les relations internes entre éléments sont toutes respectées (dans la moitié des enfants observés).

D'après cela, on distingue deux étapes dans le développement de la reproduction de figures complexes :

- 1) L'enfant a des difficultés dans la reconnaissance et la reproduction des différents éléments (formes).

2) La difficulté se situe dans l'exploration portant sur les détails les plus fins et les relations internes.

● L'étude de Del Guidice et coll (2000, dans Kerzerho) a démontré que le schéma d'acquisition des compétences nécessaires au dessin est hétérogène.

En effet, au moment où les capacités visuo-perceptives commencent à se développer, les aptitudes exploratoires et visuo-motrices sont presque à maturité.

A ce même moment, les auteurs repèrent des performances très faibles à des tâches de représentation et de construction.

Ces constats suggèrent que les aptitudes de construction nécessitent des compétences motrices, perceptives et de représentation pour avoir un développement correct.

● En 2003, Marot et Vinter, après leur étude sur les règles de la production graphique, énoncent que la construction graphique d'une figure part du côté supérieur de la feuille, le coin gauche ou droit dépendant de la complexité de la figure ; puis le patient suivrait des règles de production verticales et horizontales.

Elles constatent que dans la production, il y a trois étapes :

-A **5 ans**, l'utilisation des règles de production est peu dépendante de la complexité de la figure.

-A **partir de 6 ans**, la planification globale de la figure commence à s'installer en modifiant leur procédé d'exécution graphique.

-A **10 ans**, l'impact de la figure est majeur et cela illustre le rôle des contraintes biomécaniques dans l'organisation des mouvements.

Tout ceci est à mettre en lien avec le modèle de Van Sommers, dont « *graphic planing et articulation* », « *economy and motor action* » (qui sera développé ultérieurement).

● D'après l'échelle de développement du Brunet Lézine :

Les praxies tridimensionnelles sont acquises avant les praxies bidimensionnelles. Ceci s'explique en partie par le fait que les praxies tridimensionnelles se déroulent dans l'espace tridimensionnel dans lequel évolue l'enfant dès la naissance.

Il perçoit et agit dans cet espace très tôt. Les actions dans celui-ci sont donc plus écologiques, plus naturelles.

Au contraire, l'espace bidimensionnel dont celui du graphisme, n'est pas écologique. Il est appris avec la découverte des photographies, du reflet du miroir et des livres.

Développement des praxies tridimensionnelles :

**14 mois** : l'enfant peut faire une tour de 2 cubes

**17 mois** : il empile 3 cubes

**20 mois** : Il est capable de faire une tour de 5 cubes.

**24 mois** : L'enfant construit un train en cubes mais sans la cheminée

**30 mois** : Il fait une tour de 8 cubes et un mur de 4 cubes.

**2 ans et demi** : Il construit un train avec une cheminée

Développement des praxies bidimensionnelles (graphisme) :

**2 ans et demi** : l'enfant trace des traits verticaux ( | ) et horizontaux ( — ). Il commence à dessiner des croix fermées ( ⊕ ).

**3 ans** : Il commence à produire des cercles ( ○ ) et des croix à double traits ( ⊕ ).

**4 ans** : L'enfant commence à dessiner des carrés ( □ )

**5 ans** : Il produit le triangle ( △ )

**6 ans** : Il dessine le losange ( ◇ ).

Le dessin en perspective n'est acquis qu'entre 10 et 15 ans.

Pré requis

D'après les éléments de définition, Pêcheux estime que la copie de figures nécessite l'intégration de plusieurs processus tels que la perception, l'intellect, la motricité et l'affectif. Cela est généralisé à toute tâche visuoconstructive. En effet, la visuoconstruction est un acte moteur, finalisé, intentionnel comprenant une composante praxique.

Cela est dû à la combinaison des activités perceptives avec des réponses motrices (graphique pour l'espace bidimensionnel et motricité fine pour l'espace tridimensionnel).

De plus, plusieurs pré-requis sont nécessaires à l'individu pour réaliser correctement une tâche visuoconstructive.

Tout d'abord, l'attention, notamment l'attention sélective, est définie comme la capacité à focaliser la pensée ou une action sur certains objectifs dans certains environnements. Elle permet à l'individu de sélectionner une partie de l'information contenue dans la construction, c'est-à-dire les différentes relations spatiales, les formes.

Ensuite, l'analyse visuelle des informations spatiales repose sur les données perceptives (forme, taille, sens, relations inter-éléments). L'individu perçoit la forme, l'identifie puis la catégorise. Cette catégorisation est réalisée grâce aux connaissances et aux

représentations que chacun a de cette forme. Ces représentations doivent être sous différents angles de vue pour que l'individu reconnaisse la forme.

Or, les enfants de moins de 6 ans ne peuvent faire cela et ne reconnaissent donc pas les formes quand elles ne sont pas orientées dans le sens qu'ils connaissent.

Cette analyse est correcte à partir de l'âge de 7 ans. C'est à ce moment que toutes les informations spatiales sont prises en compte.

Van Sommers (1984, Branger 2011) a estimé que plusieurs processus se mettent en place entre l'extraction de l'information par l'analyse visuelle et la production motrice, lors d'une activité de copie ou de reproduction de mémoire. A ces processus, le temps de stockage de l'information (mémoire de travail visuospatial) s'ajoute.

Cette étape nécessite une certaine efficacité intellectuelle.

Puis, la planification, nécessaire dans la visuoconstruction, précède le programme moteur. Elle permet de définir les différentes étapes dans la construction du dessin ou de la tâche visuoconstructive. Cette capacité est vulnérable aux lésions cérébrales.

La reproduction pratique correspond à l'avant dernier pré-requis. Elle évolue au cours du développement et en fonction de la dimension de la tâche.

Enfin, le contrôle pendant la réalisation de la tâche se produit à plusieurs moments au cours de celle-ci. Le premier contrôle est fait lors de la construction de la représentation, le deuxième, lors de l'élaboration et la mise en place d'une procédure et le dernier pour évaluer et comparer par rapport au modèle.

Chez les enfants de 3 à 6 ans, le facteur visuel est déterminant pour la reproduction correcte de la forme mais avec l'âge, les équivalences kinesthésiques du guidage moteur se développent dans le contrôle de l'acte graphique. La forme, identifiée visuellement, est alors reproduite, elle existe au niveau moteur et perceptif (Lurçat, 1979).

Ces pré-requis sont explicités par de nombreux modèles, dont celui de Van Sommers (1984, réécrit en 1989).

### **Le modèle de Van Sommers**

Le modèle de Van Sommers, réalisé en 1984, semble être le seul modèle cognitif global des habiletés dans le dessin (Guérin et coll., 1999).

Dans ce modèle, on retrouve les cinq pré-requis vu dans le paragraphe ci-dessus.

Il décompose donc le système de production graphique en cinq parties :

- « Depiction decision and processes » : On utilise probablement les mêmes représentations visuelles pour dessiner et pour reconnaître. Or, nos dessins sont très différents de nos représentations. Cela signifie que les systèmes de reconnaissance et de représentation sont plus complexes que les systèmes de dessin.

Pour le dessin, nous sélectionnons moins de caractéristiques que pour la reconnaissance. En effet, un dessin ne nécessite que certaines caractéristiques telles que l'orientation, la dimension et la quantité de détails. Par exemple, pour dessiner un chien, de nombreux modèles sont présents dans nos représentations visuelles sous divers points de vue. On va sélectionner cependant un prototype particulier dans une position canonique sans avoir accès à toutes les autres alternatives.

Lors de la copie, l'individu fait des choix sur les caractéristiques du modèle. Ce choix correspond au « depiction decision ».

- « Production strategy chunking » : L'ambiguïté est présente entre l'analyse conceptuelle, l'analyse perceptive et la stratégie de production.

Le système sémantique (concept) guide une segmentation du dessin (perception) qui va diriger notre production en la séquençant. Cette segmentation peut être globale ou analytique (détails).

En effet, la figure de Rey peut être traitée et fragmentée en plusieurs détails. Ceci ne veut pas dire qu'elle ne l'est pas aussi en globalité.

D'après Guérin et coll. (1999), ces stratégies de production semblent être la conséquence des processus de planification, de perception et sémantique.

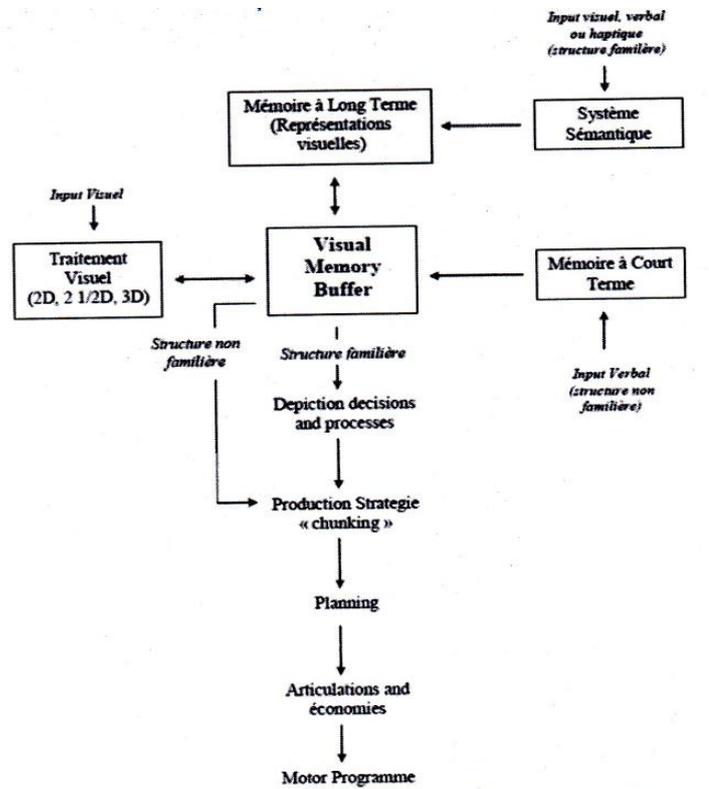
- « Routine and contingent graphic planning » : Van Sommers fait une distinction entre les planifications graphiques de routine (généralement, on commence à dessiner une fleur par le rond central et pas par les pétales) et les planifications graphiques contingentes (dues aux contraintes même du dessin).

Ces dernières nécessitent de bonnes aptitudes d'anticipation métrique des points d'insertion d'une figure et un bon niveau de compétences graphiques.

Guérin estime que seules les planifications contingentes font intervenir la planification dans le dessin non familier. En effet, les dessins de routine peuvent être réalisés par l'activation de schèmes de production dans la mémoire associative et de représentation motrice dans la mémoire procédurale.

- « Articulation, economy and motor action » : Cela correspond aux contraintes articulatoires et économiques, imposées par l'utilisation d'un outil (crayon, par exemple).

Elles reposent sur la kinesthésie, l'expérience graphique et le principe du moindre effort. Guérin (1999) estime qu'elles sont plus mécaniques et correspondent aux contraintes imposées durant la programmation de l'action (position de la main...).



*Schéma du modèle de Van Sommers*

La première édition, en 1984, est revue en 1989, après les travaux de Bruce et Young (1984).

Ces derniers présentent un modèle neuropsychologique du système de dessin se composant de trois caractéristiques :

- La première correspond au traitement visuel. Elle comprend les trois niveaux d'analyse de la vision du modèle de Marr (1945, 1980, in Versace et coll. 2002). Le système nerveux construirait une série de représentation à partir de l'image des objets. La représentation en deux dimensions permet une description primitive sans distinction figure/fond (exemple : dessin d'un carré). La représentation en deux demi-dimensions permet l'encodage de l'orientation et de la distance de l'image représentant un volume (exemple : dessin d'un cube).

La structure en trois dimensions permet la description des formes et de l'organisation spatiale par une représentation modulaire hiérarchique qui inclut volume et surface.

- La deuxième correspond à la représentation visuelle. Elle incorpore la mémoire du matériel visuel familier.

- La troisième distingue la voie qui passe par l'input visuel et celle passant par l'input verbal (via le système sémantique et phonologique).

Suite à ce modèle, Van Sommers reprend son modèle et y intègre une partie des modèles relatifs à la reconnaissance des objets et à la représentation visuelle.

Ce qui correspond à :

-« Tracing » : La tâche graphique suit une logique particulière dans la sélection et à la mise en œuvre de certains aspects des programmes moteurs dans les mouvements manuels.

-« The visual representation system » : Pour le dessin, nous faisons appel aux souvenirs que nous avons de cet objet ou de ses représentations dans la mémoire. Ce système de représentation visuelle correspond à toutes les catégories d'inputs visuels (deux dimensions, 2,5 dimensions, trois dimensions).

-« Visual buffer memory » : Il correspond à un « tampon visuel interne » qui permet d'accéder, d'arranger, de manipuler et d'inspecter plus facilement les représentations visuelles.

Il correspond, avec ses accessoires, au pivot autour duquel tourne le système graphique. D'après Guérin, il est à mettre en relation avec les informations de la mémoire à long terme dans la mesure où l'imagerie et la perception ont des caractéristiques communes.

-« The semantic system » : Différencier nos connaissances d'un objet et les dessins que nous en faisons est important pour donner un sens aux relations entre la sémantique (connaissance), représentation visuelle (mémoire) et le contenu du buffer visuel (incluant imagerie).

-« Temporary stores indelayed copying » : Il est possible de maintenir en mémoire des informations sur les formes, les images et les objets dans une mémoire temporaire en vue d'une future reproduction, sans pour autant en avoir une représentation visuelle à long terme. Cette aptitude doit être incluse de manière plus complète, avec les outils nécessaires à la description verbale d'objets, d'images ou modèles familiers ou non.

-« Haptic input » : Van Sommers a supposé qu'il existait une voie qui contourne le système sémantique afin de dessiner l'objet tel qu'il apparaît tactilement (voie haptique).

En conclusion, la visuoconstruction a tout d'abord une composante spatiale (l'individu doit maîtriser les notions spatiales qui sont l'orientation, la topologie et l'analyse ainsi que le langage).

Puis, elle nécessite une organisation d'au moins trois systèmes (perception visuelle, image visuelle et production graphique) pour obtenir les procédés d'habiletés graphiques. Enfin, elle nécessite également des pré-requis cognitifs (attention, mémorisation, planification et langage par exemple).

### **Neuroanatomie**

La théorie « localisationnist associationist » a été le terrain des premières recherches concernant la visuoconstruction. Le principe de cette théorie est que chaque cognition est spécifique d'un territoire cérébral précis.

Les chercheurs ont donc cherché la région cérébrale responsable de la visuoconstruction.

Kleist (1923- 1924) pense que le déficit est le signe d'une lésion post-pariétale gauche qui entraînerait la dysconnexion entre les processus perceptifs et moteurs.

Mais Paterson et Zangwill montrent en 1944 que des lésions postérieures droites entraînent des troubles constructifs souvent associés à des troubles de la perception visuo-spatiale.

Pour Hécaen et coll (1951), une atteinte des projections vestibulaires sur le cortex pariétal entraîne une apraxie constructive.

Ces atteintes constructives sont aussi trouvées quand le lobe frontal est touché, selon Luria.

Luria et Tsvetkova, en 1964, décrivent deux programmes en jeu dans une activité constructive ayant chacun une localisation spécifique : un temporel localisé au niveau du lobe frontal et un spatial localisé au niveau du lobe pariéto-occipital.

En neurologie, les aptitudes constructives sont distinguées selon la localisation hémisphérique des lésions :

- Le traitement visuel de l'espace : hémisphère droit

- Le traitement de programmation et d'analyse (dont le langage) : hémisphère gauche

Il semblerait que l'hémisphère droit soit supérieur pour l'appréhension de relations spatiales, l'exploration et la localisation ainsi que le traitement des données topologiques et projectives.

L'hémisphère gauche est, quant à lui, supérieur pour la représentation des opérations logiques et des activités gestuelles de transformation de l'espace, le traitement des données euclidiennes, le raisonnement logique ainsi que l'exécution.

Une nouvelle distinction est établie en 1995 par Lezac : plus la lésion cérébrale est antérieure, plus la construction est touchée et plus la lésion cérébrale est corticale, plus le dessin est touché.

### **Stratégies compensatoires**

Les difficultés que peut rencontrer un individu lors d'une tâche constructive peuvent être dues aux différents pré-requis vus précédemment (perception, praxies, mémoire de travail, planification, attention...).

De plus, être confronté à l'échec entraîne souvent des situations d'évitement ainsi qu'un manque de motivation.

Pour pallier à ces difficultés, notamment à la résolution de problèmes spatiaux, deux types de stratégies ont été mis en évidence par Eme dans une étude en 1996 (Raimbault, 2002).

La première concerne le langage, très important dans l'utilisation de l'espace. Il est à utiliser dans la rééducation des troubles visuo-constructifs.

La seconde est imagée, visuelle. On parle d'image mentale visuelle. Elle préserve de façon quasi analogique les caractéristiques et la structure interne des événements perceptifs.

Elles sont des formes résiduelles de la perception visuelle dont elles dérivent.

### **Le langage**

Pour traduire un problème visuoconstructif, l'individu peut le traduire par des notions verbales. D'après Goodman (1970), Gardner, Perkins et Howard (1974), l'utilisation de cette stratégie dépend de la structure de la tâche, de sa complexité, du but de l'individu qui la réalise et de la compétence du sujet pour la traduction de la tâche dans un système symbolique.

L'individu peut maîtriser son comportement grâce au soliloque ou à l'auto-instruction (externe en début de développement et s'internalisant au fur et à mesure qu'il grandit).

Le langage peut lui permettre d'analyser les informations, de donner une réponse adaptée, d'orienter ses efforts et de maintenir sa concentration.

Cette stratégie est très utilisée par Léo. En effet, il maîtrise très bien le langage et cette aptitude lui permet de pallier à certaines de ses difficultés et de s'aider lorsqu'il n'y arrive pas. Il l'a utilisé de manière systématique face aux différentes tâches visuoconstructives que j'ai pu lui proposer. Le guidage verbal a été aussi un outil efficace pour que Léo réalise les tâches demandées.

### La visualisation

Elle correspond à la capacité à manipuler mentalement un objet dans l'espace bi ou tridimensionnel.

On parle de rotation mentale, quand cela se déroule dans l'espace tridimensionnel.

Elle fait intervenir les processus de reconnaissance et de mémorisation.

Quand l'individu se trouve en difficulté lors d'une tâche visuoconstructive tridimensionnelle, il réalise des mouvements partiels en dehors de l'espace de construction. Ceux-ci prouvent qu'il utilise la rotation mentale.

Dans une activité visuoconstructive, l'individu tourne mentalement la pièce ou la forme pour trouver dans quel sens (ou orientation) la placer par rapport à une autre pièce ou forme qui sert de repère.

L'essai-erreur se fait, en quelque sorte, mentalement.

Cette stratégie est peu utilisée par Léo. Il a, en effet, quelques difficultés en ce qui concerne la rotation mentale. En deux dimensions, il y arrive mais en trois dimensions, il réalise plus souvent les essais-erreurs en réel.

### Rôle dans la vie quotidienne

Les activités infantiles sont en grand nombre des activités visuoconstructives tridimensionnelles. Elles sont ludiques mais l'enfant a recours à ces compétences pour des activités plus quotidiennes telles que ranger ses jeux dans le coffre à jouets de manière à ce qu'il se ferme.

La visuoconstruction sert également en milieu scolaire. Nous développerons ce point dans le paragraphe suivant.

Chez l'adulte, ces aptitudes sont mises en jeu lors du montage des meubles ou lors du rangement des valises dans le coffre de la voiture, par exemple.

### Conséquences sur la vie scolaire

A l'école maternelle, la majorité des activités impliquent la visuoconstruction. Un enfant ayant des troubles visuoconstructifs ne va pas choisir ses jeux et va développer des conduites d'évitement de ces activités.

Il peut y avoir aussi des conséquences sur sa socialisation : les jeux les plus populaires peuvent être ceux qu'il évitera.

L'entrée en grande section de maternelle sonne le début des complications du fait des nouveaux apprentissages qui se mettent en place.

Tout d'abord, les troubles visuoconstructifs ont-ils un lien avec la dysgraphie ?

Bien que certains auteurs (Sander et al 1992, Vangalen) mettent en évidence une dysgraphie spatiale, il semblerait que les troubles visuoconstructifs n'affectent l'écriture que lors du début de son apprentissage et ceci pour l'organisation générale de la page et la tenue de la ligne (R.Soppelsa, 2000).

Enfin, la conséquence scolaire de ces troubles la plus observée et rapportée par les enfants est la difficulté massive en géométrie. Elle est présente tout au long de la scolarité.

### **Tâches visuoconstructives**

Le dessin et l'assemblage sont deux activités dissociées. Elles sont donc à différencier.

Cependant, pour les deux, il faut organiser des actions dans un espace :

- Espace feuille bidimensionnel pour le dessin
- Espace de manipulation tridimensionnel pour les tâches d'assemblage.

On a pu constater lors des paragraphes précédents que toute activité constructive nécessite une phase d'analyse perceptive, une composante motrice (partie praxique « pure » des activités visuoconstructives) et une composante spatiale essentielle.

Cette dernière s'exprime selon la dimension topologique (rapports existants entre les différents éléments de la construction) et la dimension d'orientation (sens des pièces non symétriques).

Lezac (1981) conseille de traiter ces deux activités de façon séparée.

Soppelsa (2002) a, dans sa pratique, noté une indépendance relative entre les deux types d'activités visuoconstructives ainsi qu'une indépendance entre l'écriture et la visuoconstruction.

En psychomotricité, de nombreux types d'activités sont utilisés pour rééduquer ces troubles.

Il y a, par exemple :

-Les puzzles (activités bidimensionnelles) : cette activité à une forte composante spatiale. Suivant le nombre de pièces, leur taille, la finesse de l'image représentée, la tâche est plus ou moins complexe. Les petites pièces demandent une manipulation minutieuse augmentant ainsi le rôle de la composante praxique dans la résolution du puzzle. Ce type d'activité met en jeu le facteur de visualisation.

-Les jeux de cubes (activités tridimensionnelles) : c'est le premier matériel utilisé par les enfants car sa manipulation est facile et peut être unie manuelle.

-Les « légos » ou « duplos » : La somme des données perceptives rend ces jeux complexes. Les pièces peuvent être, effectivement, de différentes couleurs, de différentes tailles et de différentes formes. Leur avantage est de permettre des constructions figuratives ou non et des procédures par îlots.

## V] Tests complémentaires

Ces tests ont été réalisés en novembre 2011, en complément du précédent bilan. Ils m'ont permis d'évaluer certaines capacités de Léo, ce qui n'avait pas été fait lors du bilan psychomoteur.

### 1) NEPSY : Les Flèches

#### a) Explication du test

L'épreuve des Flèches fait partie du domaine d'évaluation des traitements visuo-spatiaux de la NEPSY.

Cette épreuve est composée de 15 planches illustrant des cibles entourées de flèches numérotées.

L'enfant doit nommer les deux flèches qui pointent en direction du centre de la cible.

Il doit garder la tête droite, bien en face des cibles.

Il évalue l'aptitude de l'enfant à juger de l'orientation spatiale et de la direction.

Je l'ai également fait passer à Léo pour observer s'il prend compte correctement les champs visuels droite et gauche, malgré sa déficience.

#### b) Résultats

Léo obtient une note brute de 14 points soit -1,3DS (ce qui est non significatif).

Il fait 9 erreurs dans le champ visuel droit et 7 erreurs dans le champ visuel gauche.

#### c) Interprétation

Léo juge correctement de l'orientation spatiale et de la direction des flèches. Il semblerait donc que ces troubles visuels engendrent peu ou pas de problèmes de perception. De plus, Léo fait pratiquement autant d'erreurs dans le champ visuel gauche que dans celui de droite, ce qui signifie qu'il ne néglige aucun champ visuel.

J'ai pu remarquer que Léo avait tendance à pencher la tête à gauche ou à tourner la tête à gauche pour avoir son œil droit face à la cible. Il était nécessaire de lui rappeler de bien se mettre face à la cible. Mais il revenait quasi automatiquement à cette position.

Cela constitue un mode de compensation souvent utilisé par Léo.

## 2) NEPSY : Cubes

### a) Explication du test

L'épreuve des Cubes fait également partie du domaine d'évaluation des traitements visuo-spatiaux de la NEPSY.

Cette épreuve est composée de 13 modèles de construction en deux dimensions que l'enfant doit reproduire en trois dimensions avec des cubes que nous lui donnons.

A partir de 5 ans, les enfants débutent à l'item 6 avec 5 cubes.

Ils ont 30 secondes pour réaliser la construction des items 6 et 7 et 60 secondes pour le reste des items.

Elle évalue la visuo-construction en trois dimensions et la capacité de l'enfant de passer d'un modèle bidimensionnel à une construction tridimensionnelle.

### b) Résultats

Léo obtient la note brute de 10 points soit -1,16DS.

### c) Interprétation

Léo possède des capacités visuoconstructives en trois dimensions correctes. Il est lent dans sa construction, ce qui le pénalise.

Sa lenteur augmente avec le nombre de cubes mis en jeu et la complexité des constructions.

Il se corrige spontanément : il voit donc ses erreurs.

Il a tendance à placer les cubes avec sa main gauche. Il utilise très peu sa main droite où les tremblements sont les plus importants. Il est donc noté un manque de précision évident.

Enfin, j'ai pu remarquer encore son mode de compensation : il tourne la tête vers la gauche pour observer le modèle.

## 3) NEPSY : Copie de figures

Ce test sera utilisé comme épreuve « retest » après chaque technique de rééducation. Ce sera une analyse qualitative de la production de Léo.

### a) Explication du test

L'épreuve de Copie de figures fait, elle aussi, partie du domaine d'évaluation des traitements visuo-spatiaux de NEPSY.

L'enfant doit reproduire en deux dimensions 18 figures simples et complexes par rapport à un modèle bidimensionnel. Cette épreuve fait appel à la composante graphomotrice.

A partir de 5 ans, l'enfant devra reproduire les figures 4 à 18.

Elle n'est pas chronométrée.

Elle évalue la visuoconstruction en deux dimensions.

b) Résultats

Léo obtient une note brute de 41 points soit -3,1DS.

c) Interprétation

Léo présente des d'importantes difficultés visuoconstructives en deux dimensions.

Tout d'abord, la composante graphomotrice l'handicape du fait de ses tremblements (plus prononcés sur sa main droite qui est sa main dominante).

De plus, je remarque que ces dessins sont réalisés dans l'espace supérieur du cadre de réponse : ils ne sont pas centrés.

Léo réussit bien les figures simples mais les difficultés sont présentes lorsqu'elles se compliquent et que plusieurs éléments sont à prendre en compte.

Ici aussi, Léo compense ses troubles de la vision en tournant la tête à gauche.

4) CEFT : Test des figures encastrées

a) Explication

Ce test permet d'évaluer les capacités d'un enfant à discriminer des formes (un triangle pour la première partie et une « maison » pour la deuxième partie) dans un fond confus (représentant par exemple une tête de clown dans laquelle l'enfant doit retrouver le triangle ou deux toiles de tentes. Dans cette dernière image, l'enfant doit retrouver la forme de « maison »).

L'épreuve débute par la forme triangulaire.

Premièrement, on lui montre la forme découpée en réel puis on lui montre la première carte. Il doit alors repérer la forme.

Sur les 4 premières cartes, elle n'est pas dans un fond confus.

Que la réponse soit correcte ou non, on lui explique les différences qu'il existe entre les différentes formes dessinées sur ces cartes.

L'étape suivante correspond à la démonstration. On présente à l'enfant des cartes sur lesquelles la forme triangulaire est confondue dans un fond.

Puis, l'enfant s'entraîne avec deux autres cartes.

Enfin, la dernière étape correspond à l'évaluation à proprement parler. L'enfant ne voit plus la forme découpée.

Il comprend 11 cartes. Chaque item est coté sur 1 point (1 point si réussite ou si l'enfant se corrige spontanément et 0 point si échec).

La seconde partie de l'épreuve concerne la forme représentant une « maison ».

Comme pour la première forme, on montre à l'enfant la forme découpée puis il s'entraîne grâce à 4 cartes sur lesquelles la forme n'est pas confondue avec le fond et une carte sur laquelle elle l'est.

Enfin, la dernière étape correspond, ici aussi, à l'évaluation à proprement parler. Elle comprend 14 cartes. Comme pour la forme triangulaire, la notation est de 1 point si l'enfant réussit ou si il se corrige spontanément et de 0 point si il échoue.

Cette épreuve est non-chronométrée.

b) Résultats

Léo obtient une note brute de 7 soit -1,7DS.

c) Interprétation

Léo réussit bien les items de la première partie de l'épreuve, c'est-à-dire avec la forme triangulaire. Il parvient à la retenir et la retrouve très rapidement dans le fond mais les plus complexes.

Par contre, en ce qui concerne la deuxième figure, plus complexe, Léo semble perdu. Il pointe des formes radicalement différentes de la forme « maison » et dit ne pas s'en souvenir.

Malgré les renforcements positifs ainsi que les encouragements, il se dévalorise alors beaucoup et s'énerve rapidement.

Léo préfère donc le contexte aux détails et il est très dépendant au champ, c'est-à-dire que, pour lui, les informations visuelles sont importantes.

Il présente des difficultés certaines concernant l'extraction de détails représentant une forme complexe au sein d'un fond global.

On a pu remarquer ici aussi que Léo compense ses troubles visuels en tournant sa tête vers la gauche.

5) Cubes de Corsi

a) Explication

Le test des cubes de Corsi est une épreuve mesurant la mémoire de travail visuo-spatiale.

Il est constitué d'une planche où sont disposés neuf cubes. Sur ces derniers, sont écrits les numéros de 1 à 9, visibles uniquement par l'examineur.

Celui-ci va montrer à l'enfant une succession de cubes. L'enfant va devoir reproduire cette séquence.

L'examineur administre les items dans l'ordre. Lorsque l'enfant se trompe deux fois de suite à une séquence, l'évaluation est stoppée. La note brute correspond alors au nombre de cubes qu'il a réussi à mémoriser.

### MEMOIRE DE TRAVAIL VISUO-SPATIAL

La mémoire de travail est une capacité très importante dans toutes les tâches qui nécessitent la résolution d'un problème ou l'organisation d'une activité.

Elle correspond à un ensemble de systèmes dynamiques qui permettent de retenir un nombre d'informations limité par l'existence de l'empan mnésique moyen à sept plus ou moins deux informations (Miller, 1956).

La mémoire de travail sélectionne les informations utiles et inhibe les informations non pertinentes. De plus, elle gère la coordination des feedbacks lors du traitement de l'information.

Elle n'est pas à confondre avec la mémoire à court terme qui, elle, n'effectue qu'un maintien de l'information.

En ce qui concerne la visuoconstruction, elle est requise par le sujet dès qu'il voit le modèle jusqu'à la fin de la reproduction de ce dernier.

Dans le modèle de Van Sommers, elle se rapporte au « visual buffer memory » qui permet la manipulation des représentations visuelles et l'agencement des différentes images entre elles.

Il existe deux modèles théoriques expliquant la mémoire de travail.

Le premier modèle est celui de **Baddeley** (1974, 1986). Il considère la mémoire de travail comme un ensemble de systèmes cognitifs dont chaque élément remplit une fonction particulière.

Il décrit donc un centre exécutif contrôlant deux systèmes subalternes :

-Le *calepin visuospatial* est un système temporaire de stockage des informations visuelles et spatiales. Il permet la formation et la manipulation des images mentales.

-La boucle phonologique assure le stockage temporaire de l'information verbale, présentée auditivement et visuellement.

-Le centre exécutif ou administrateur central coordonne et supervise les deux systèmes précédents. Il joue un rôle de gestion et de contrôle.

Il est impliqué dans les tâches de planification, de prise de décision, de résolution de problème et dans certains aspects de la compréhension du langage. Il permet l'inhibition des informations non pertinentes, active les informations stockées dans la mémoire à long terme.

Il est considéré, de ce fait, comme « un processus de mise en jeu ».

Il pourrait aussi être impliqué dans les processus de représentations mentales et de passage de ces dernières sous format d'images mentales de la mémoire à long terme au buffer visuel.

Le second modèle concerne **la mémoire de travail visuospatiale de Logie (1995)**.

Le calepin visuospatial, conception unitaire de la mémoire de Baddeley, est en réalité divisé en deux sous-systèmes :

-Le « cache visuel » qui assure le maintien temporaire de l'information visuospatiale.

-Le « scribe interne » réécrit l'information en séquences dans le cache visuel. Ceci permet sa réactualisation.

Il est mis en jeu dans la planification et le contrôle du mouvement car il traite les informations spatiales.

Il sert aussi d'interface entre le cache visuel et le centre exécutif.

En 1991, Logie et Marchette mettent en évidence la différence entre ces deux sous-systèmes. En effet, il semblerait que le premier soit une réserve de l'information visuelle et que le second soit une composante spatiale liée au contrôle du mouvement.

Enfin, le calepin visuospatial est un espace de travail pouvant maintenir et manipuler l'information visuospatiale ainsi que servir de nombreuses fonctions comme la planification et la réalisation de tâches visuoconstructives.

La mémoire de travail visuospatiale rassemble de nombreux éléments telles que la représentation visuelle ou la représentation spatiale, qu'elle va organiser de telle sorte que le système graphique dans la visuoconstruction soit mis en place.

## b) Résultats

Léo arrive à mémoriser 6 cubes, soit +0,9DS.

c) Interprétation

Léo possède une mémoire de travail visuo-spatiale satisfaisante, pour son âge.

Au début de l'épreuve, Léo est tendu puis progressivement, après quelques encouragements et renforcements, il se détend et se met à parler.

Lors de cette passation aussi, Léo compense ses troubles visuels en tournant la tête vers la gauche. Cette compensation est plus légère pour ce test que pour les précédents.

6) Connaissances des repères spatiaux

a) Explication

Cette épreuve permet d'appréhender les connaissances des repères spatiaux de l'enfant.

On montre à l'enfant des images sur lesquels les objets sont les uns sur les autres. On lui demande si le premier objet est en dessous ou au-dessus de l'autre objet.

On lui demande également si tel objet est devant ou derrière un autre objet.

Ces questions nous permettent donc de savoir si l'enfant maîtrise les rapports dessus/dessous et devant/derrière.

En ce qui concerne la connaissance droite/gauche, on dispose trois objets devant lui et on lui pose les mêmes questions que lors du test de Piaget.

Il lui est aussi demandé s'il connaît la droite et la gauche sur lui et sur une personne en face de lui (on parle ainsi de réversibilité).

b) Résultats

Concernant les rapports spatiaux dessus/dessous, Léo ne fait aucune erreur.

Il fait, cependant, une erreur sur cinq questions posées à propos des rapports devant/derrière.

Léo connaît la droite et la gauche sur lui et sur les objets, mais présente quelques difficultés pour la réversibilité. Il doit se tourner et donc se mettre à la place de l'autre avant de nommer la droite et la gauche de cette personne.

c) Interprétation

Les connaissances des repères spatiaux de Léo sont correctes. En effet, il maîtrise les notions de dessus, dessous, devant et derrière.

De plus, malgré quelques difficultés pour la réversibilité qu'il arrive à palier en se tournant, il connaît sa droite et sa gauche et est capable de décentration.

De ce fait, Léo possède toutes les connaissances des rapports spatiaux lui permettant d'appréhender dans les meilleures conditions les tâches visuoconstructives.

## VII] Conclusion : Analyse clinique de Léo

A l'heure actuelle, Léo est un petit garçon d'allure chétive parlant beaucoup mais toujours de manière appropriée et correcte.

Sur le plan psychomoteur, de nombreuses difficultés sont mises en évidence.

Léo présente un **trouble d'acquisition des coordinations** avec notamment une **lenteur importante lors des épreuves de dextérité manuelle**.

Etant donné qu'il présente une amblyopie unilatérale profonde stable, il ne possède que la vision monoculaire et n'a donc **pas accès à la vision stéréoscopique**. Il ne peut donc pas analyser le relief fin, la trois dimension avec précision (par exemple, il ne peut pas voir les films en trois dimensions).

Toutes les activités fines et minutieuses vont être difficiles pour lui et il ne pourra pas les réaliser rapidement.

Ces **difficultés en motricité fine** (dextérité manuelle et digitale) peuvent être aussi dues aux tremblements d'action provoqués par le léger syndrome cérébelleux qu'il présente.

Les **coordinations oculo-manuelles** sont correctes. En effet, malgré ses troubles visuels, Léo parvient à lancer et à attraper une balle de toute taille.

Ensuite, les **équilibres statique et dynamique** sont déficitaires. Ceci peut être aussi explicité par le syndrome cérébelleux léger dont Léo est atteint.

Léo a également, au niveau visuel, **un scotome central absolu**. De ce fait, il voit une tâche noire au centre mais le champ périphérique est préservé.

Léo a donc construit sa perception de l'espace avec ses difficultés visuelles. Ainsi pour appréhender son environnement, Léo a mis en place **ses propres stratégies compensatoires**.

Par exemple, il tourne la tête vers la gauche, ce qui lui permet d'avoir l'œil droit (l'œil valide) centré sur la tâche et d'éviter ainsi que le scotome central le gêne dans son exploration.

Cette compensation a été visible lors des différents tests et activités visuоconstructives que je lui ai proposés mais pas seulement.

J'ai pu l'observer dans d'autres tâches comme par exemple lors d'un exercice d'équilibre.

Il devait tenir en équilibre sur un coussin rempli d'air. Pour cela, je lui demande de regarder face à lui. Pour l'aider, il dispose un « post-it » sur le mur à l'endroit où son regard doit se poser.

Pour disposer ce « post-it », Léo tourne sa tête à gauche et garde cette posture pour tenir en équilibre sur le coussin.

Le « post-it » n'est pas tout à fait en face de lui ; il est légèrement décalé vers la gauche. Comme cela, le champ visuel périphérique de l'œil gauche proche de la narine et le champ visuel de l'œil droit peuvent le percevoir.

Ainsi, Léo réussit à tenir plus longtemps en équilibre sur le coussin.

Grâce à cette position, Léo parvient à pallier brillamment un certain nombre de ces difficultés. Cette position peut aussi être une position de « blocage » du nystagmus et permettre ainsi la fixation de la cible. Ceci n'est qu'une hypothèse car nous n'avons aucune information supplémentaire concernant l'orthoptie.

D'après les paragraphes précédents, Léo a donc **quelques difficultés concernant la perception visuelle optimale de l'espace bidimensionnel et tridimensionnel.**

Léo présente des **difficultés graphomotrices importantes**. Il a une dysgraphie et tremble beaucoup lors d'épreuves graphiques.

Sur le plan de la **visuoconstruction**, Léo présente d'importantes difficultés qu'il tente de compenser avec le langage.

Concernant le test de la figure de Rey, Léo réussit à percevoir certains détails mais ne parvient pas à les agencer les uns par rapport aux autres. Sa production ne présente pas de structure fixe.

Ses traits sont tremblants.

On remarque également ces tremblements lors de la copie de figures de la NEPSY. Pour les figures les plus simples, Léo parvient à les réaliser mais manque de précision. Pour les figures les plus complexes, il a beaucoup plus de difficultés à les réaliser et à gérer l'espace de la feuille (il dessine dans la moitié supérieure de l'espace destiné au dessin). Il ne parvient pas à analyser et donc à reproduire les figures très complexes (comme la figure n°16 de ce test).

Pendant la passation, Léo présente des syncinésies bucco faciales, une rigidité importante des bras ainsi que des tremblements fins des doigts.

Enfin, lors du test des cubes de la NEPSY, Léo manque beaucoup de précision (ceci peut être dû au fait qu'il ne possède pas de vision stéréoscopique et donc ne peut être précis dans des constructions en trois dimensions). Il présente des difficultés de motricité fine importantes : il utilise préférentiellement sa main gauche qui est plus stable que sa main droite. Cette dernière présente plus de tremblements d'action.

- De plus, Léo présente un retard dans le développement des différentes capacités de la visuoconstruction. En effet, à 9 ans, Léo devrait, selon Pêcheux, explorer rapidement et mémoriser plus longtemps les éléments à reproduire.

Il doit passer plus de temps à contrôler sa production qu'à explorer le modèle. Selon Marot et Vinter, sa planification globale de la figure devrait commencer à s'installer en modifiant son procédé d'exécution graphique. Selon l'échelle de Brunet Lézine concernant le développement des praxies bidimensionnelles (graphisme), Léo devrait savoir dessiner le losange, ce qui n'est actuellement pas le cas.

- Si on reprend les cinq prérequis importants développés dans le paragraphe sur la visuoconstruction, on remarque que Léo ne présente ni troubles attentionnels, ni troubles de la planification, ni trouble de la mémoire visuospatiale.

Ses difficultés graphomotrices et de motricité fine le pénalisent, en revanche, dans de nombreuses activités.

Enfin, l'analyse visuelle est compliquée pour Léo, surtout lorsque la figure est complexe. Ceci nécessite, en effet, une analyse fine et cela est très difficile pour lui, du fait de ses troubles visuels.

- Ces difficultés visuoconstructives se retrouvent dans les subtests Cube et Code de l'évaluation WISC IV.

Il ne présente pas de difficultés dans la **perception des rapports spatiaux**.

Il a recours facilement au **soliloque** lorsque les activités proposées lui sont difficiles. En effet, la stratégie de représentation mentale ne lui est pas accessible du fait de ses troubles visuels.

Enfin, **sur le plan comportemental**, Léo, au début de la prise en charge, se dévalorisait beaucoup, avait une faible estime de lui-même et présentait une immaturité dans ses relations avec autrui.

Il se braquait facilement s'il n'arrivait pas à réaliser l'exercice.

Quand il perdait, il pensait que c'était injuste et que son adversaire avait triché.

*Dessinait le portrait de Léo en me basant sur ses capacités et ses difficultés, j'ai recherché des techniques de rééducation de la visuoconstruction, validées lors de mémoires de présentation au Diplôme d'Etat de l'école de psychomotricité de Toulouse.*

*Les techniques utilisées ont été choisies en fonction des capacités requises chez le sujet pour les exécuter.*

*Dans le chapitre suivant, nous détaillerons les trois techniques utilisées, les raisons de mon choix et les résultats qu'elles ont entraînés.*

**Partie B:**  
**Rééducation de la**  
**visuoconstruction**

## I] Technique de Zazzo

### 1) Définition

Cette technique, validée en 2010, s'appuie sur les 9 points de Zazzo. L'hypothèse de départ, qui supposait le lien entre les domaines visuoconstructif et visuospatial, a été confirmée.

En effet, il a été mis en évidence, lors de cette validation, que des exercices « spatiaux » ont une action prioritaire sur des tâches visuoconstructives telles que la copie de figure complexe.

Cette technique fait appel à deux espaces : l'espace restreint (la maquette) et l'espace étendu (l'espace dans lequel a lieu le déplacement). Ces deux espaces ont été différenciés par Pécheux (1980). Le premier correspond aux activités visuo-manuelles dans lequel le référentiel égocentrique suffit tandis que le second nécessite dans la plupart des cas l'utilisation du référentiel allocentrique.

L'utilisation de la maquette permet d'éviter la complexité de la compréhension du symbolisme liée au plan. En effet, elle ne fait pas appel à un transfert d'un élément bidimensionnel (le plan) à un élément tridimensionnel (l'espace de déplacement).

De plus, n'étant pas transportable pendant le déplacement de l'enfant, elle a permis de travailler la mémoire visuo-spatiale.

Pour réaliser cette technique, il est donc nécessaire d'avoir du matériel (qui, normalement est accessible dans toutes les salles de psychomotricité) :

<u>Espace étendu (déplacement)</u>	<u>Espace restreint (maquette)</u>
Un cerceau	Un anneau de la même couleur
Un ballon	Une bille
Un matelas (ou tapis de sol)	Un rectangle de la même couleur
Un bâton	Une allumette de la même couleur
Neuf grands ronds blancs	Neuf petits ronds blancs
L'enfant	Un petit personnage

Sur le bureau, nous disposons les neufs petits ronds formant un carré (trois rangées et trois colonnes, comme dans l'exercice des neuf points de Zazzo), l'allumette en haut de ce carré, l'anneau à droite, le rectangle à gauche et la bille en bas. Ceci constitue la maquette.

Cette dernière est reproduite en réel sur le sol, en face de la maquette (si possible). Par conséquent, nous disposons neuf grands ronds en formant un carré, le bâton en haut de ce carré, le cerceau à droite, le matelas (ou tapis de sol) à gauche et le ballon en bas.

Le matériel ainsi installé, la séance peut alors débuter.



*Dispositif de la technique de Zazzo*

Chaque séance se déroule de la même façon et l'enfant doit effectuer trois trajets par séance.

La première étape consiste à montrer à l'enfant le trajet sur la maquette en déplaçant le personnage. Cette démonstration doit être accompagnée d'explications à haute voix, sans indiquer, cependant, de stratégies spatiales (comme par exemple : tu vas vers le matelas, puis tu montes de deux points...).

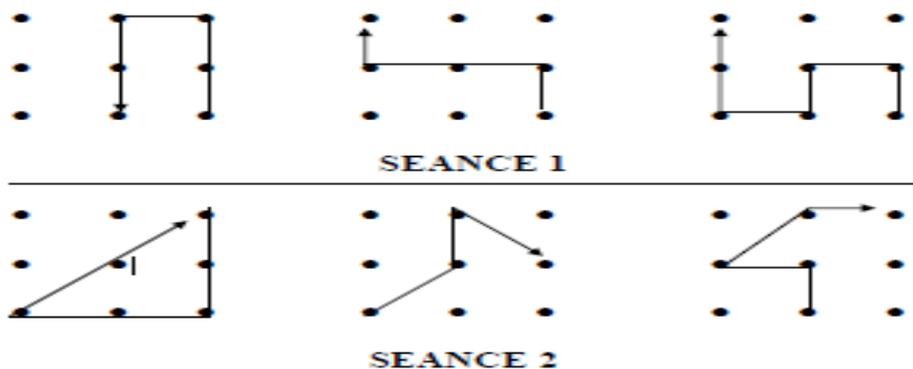
La deuxième étape correspond à la reproduction sur la maquette par l'enfant de ce même déplacement avec le personnage. Il peut recommencer autant de fois que nécessaire jusqu'à ce qu'il y parvienne. S'il s'avère qu'il n'a pas mémorisé le trajet, on reprend alors la première étape.

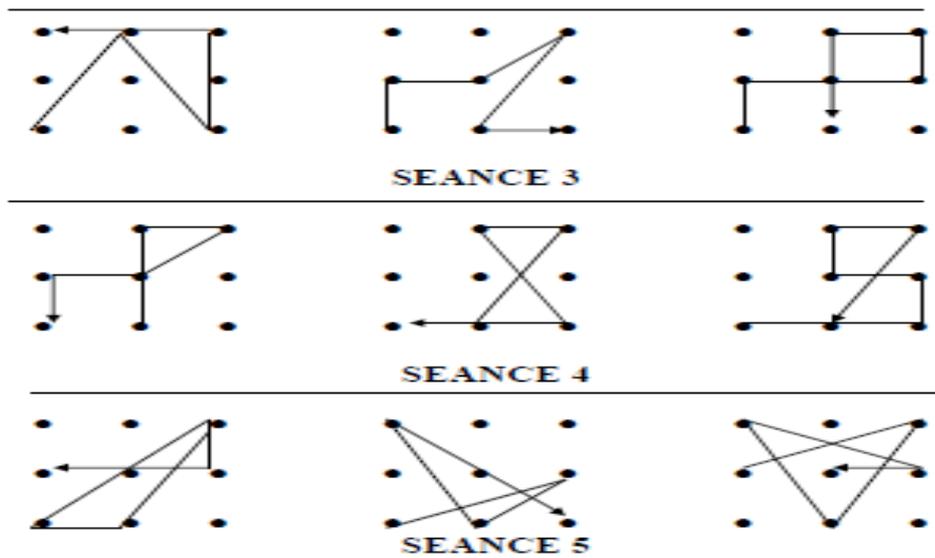
La troisième étape se déroule dans l'espace étendu. L'enfant effectue le déplacement au sol. S'il échoue, on recommence les trois étapes.

Sur chaque déplacement, il ne faut pas dépasser 10 minutes pour les trois étapes afin que l'enfant ne se décourage pas.

Quinze trajets de difficultés croissantes ont été élaborés. La difficulté a été augmentée grâce au nombre de changements d'orientation dans le trajet (la limite de l'empan mnésique, étant de sept environ, a été évidemment respectée), à l'utilisation de diagonales plus ou moins complexes, aux croisements de trajets et pour finir, à l'association de ces trois derniers paramètres.

Les différents trajets sont les suivants :





La personne administrant à l'enfant cette technique doit également remplir une grille d'observation pour chaque séance (Annexe 1).

Elle doit y noter, pour chaque trajet, la motivation de l'enfant, s'il réussit ou pas, les stratégies utilisées et les types d'erreurs (s'il y en a).

Elle doit également noter tout ce qu'elle peut observer cliniquement lors de cet exercice.

## 2) Pourquoi envisager cette technique ?

L'épreuve de Zazzo est en général bien acceptée par les enfants car elle est plus ludique que les épreuves uniquement visuomanuelles. En effet, elle permet le travail sur les deux espaces ce qui fait varier les perceptions.

En début de prise en charge, Léo avait une faible estime de soi et surtout il avait conscience de ses difficultés. Il avait, de ce fait, tendance à se braquer dès que la tâche lui paraissait trop difficile.

Pour cela, une épreuve ludique me paraissait être un bon choix pour débiter cette rééducation.

De plus, cette technique ne met pas en jeu de compétences graphomotrices, ce qui la rend d'autant plus intéressante car ces dernières constituent la difficulté majeure de Léo.

Ensuite, elle nécessite une bonne mémoire de travail visuo-spatiale. Léo n'a aucune difficulté dans ce domaine, on a même pu constater qu'il avait un très bon empan mnésique.

Un autre avantage de cette technique est que son temps de réalisation est très court (10 minutes par déplacement). Pour Léo qui est très fatigable et facilement découragé, ce paramètre est très important. Il lui permet d'être beaucoup plus efficace dans cette tâche.

L'aspect moteur de cette épreuve est aussi intéressant : non seulement il permet à Léo de ne pas rester assis au bureau (il préfère bouger dans la salle) mais aussi il ne nécessite pas de coordinations complexes. Il n'est pas question de motricité fine, qui est l'un des points faibles de cet enfant.

Enfin, d'après les données du mémoire validant cette technique, il est mis en évidence qu'elle permet d'améliorer les résultats de la copie de figure complexe (Figure de Rey) et de l'extraction d'une forme simple dans un fond confus (CEFT).

Par conséquent, en plus de son côté amusant, cette technique nécessite de nombreuses capacités que Léo possède et permet d'améliorer certaines qu'il ne possède pas. C'est pourquoi, elle constitue donc la technique idéale pour débiter cette rééducation.

### 3) Pratique : description des séances

Pour une question de temps et de délai, nous avons travaillé avec cette technique pendant seulement quatre séances. Léo a donc exécuté les douze premiers déplacements illustrés ci-dessus.

Au cours de ces séances, trois déplacements ont été effectués, en suivant scrupuleusement les étapes décrites précédemment. Le temps consacré à cet exercice est en moyenne d'un quart d'heure.

Lors de toutes les séances, Léo s'est montré très motivé.

Les trois premiers déplacements ont été réussis seul. Pour se repérer, Léo a surtout compté les points au sol. Il a donc bien visualisé ces trajets.

Les trois suivants ont été également réussis bien que, pour le dernier de cette séance, Léo ait eu besoin de le recommencer une fois sur la maquette. Pour les deux premiers, sa stratégie est similaire au trois de la séance précédente. Le dernier présente les premières diagonales et donc beaucoup de changements de direction à mémoriser. Il est donc plus difficile à mémoriser que les précédents. Il utilise le matériel disposé autour des points blancs pour se repérer (« Je pars du ballon et je vais dans la direction du bâton, puis dans celle du tapis, ensuite encore dans celle du bâton et pour finir dans la direction du cerceau »).

La séance suivante a été très productive : Léo a continué d'utiliser la même stratégie que pour le 6<sup>e</sup> déplacement et a donc réussi brillamment ces trois nouveaux trajets.

On a donc pu constater que plus la difficulté augmentait, plus il changeait et améliorait sa stratégie.

Pour la dernière séance, Léo commençait à se lasser et avait envie de changer d'exercice. Sa motivation est revenue lorsque je lui ai annoncé que c'étaient les derniers déplacements.

Il a réussi le premier trajet du premier coup et les deux derniers après avoir recommencé une fois sur la maquette. Sa stratégie est toujours identique à celle utilisée précédemment.

Léo a été très performant dans cette épreuve bien qu'il la trouve difficile, notamment en ce qui concerne le repérage et la différence entre la maquette et l'espace étendu.

#### 4) Analyse qualitative de la copie de figures de la NEPSY (retest)

Une semaine après la dernière séance, j'ai administré à Léo le test des copies de figure de la NEPSY, en tant que retest.

Par rapport à la première copie de figure qu'il avait réalisée avant d'exécuter cette technique, Léo a fait d'importants progrès notamment dans l'analyse des figures plus complexes. Ses traits sont beaucoup moins tremblants et ses reproductions sont centrées dans le cadre de réponse (malgré quelques traits de certaines figures dépassant encore de ce cadre). Sa reproduction pratique est donc meilleure.

Il se montre beaucoup plus précis : les proportions et la position des éléments sont respectées, les angles sont corrects et les traits sont beaucoup plus droits.

Il a tendance à s'autocorriger spontanément après avoir vérifié le modèle. Cette vérification et cette autocorrection n'étaient pas du tout présentes lors de la première passation de ce test.

Pour conclure, Léo a donc fait des progrès dans tous les domaines (pré-requis) concernant la visuoconstruction.

#### 5) Résultats

Concernant les résultats métriques (qui ne peuvent être considérés comme valides, étant donné le peu de temps séparant les deux passations), Léo obtient 53 points soit -0,3DS. Au vu de cette note brute, qui a augmenté de 12 points, on peut donc dire que les progrès de Léo sont importants.

Il commence à développer des stratégies d'analyse, de planification qu'il possédait mais n'utilisait pas. De plus, il s'autocorrige et vérifie spontanément sa production par rapport au modèle, au risque d'être parfois un peu trop exigeant avec lui-même.

Les renforcements sont encore nécessaires mais Léo semble plus confiant dans ses capacités et semble avoir une plus haute estime de lui-même. La prise en charge en psychologie commence donc à remplir ses objectifs, tout comme cette rééducation.

## II] Technique de Raimbault

### 1) Définition

Pour cette technique, les modèles sont tridimensionnels (en réel) et doivent être reproduits par l'enfant en trois dimensions également.

Le matériel, pour réaliser cette construction, est simple d'utilisation et souvent présent dans une salle de psychomotricité : les légos.

La rééducation se déroule sur six séances pendant lesquelles deux constructions sont réalisées. En totalité, douze constructions, de difficultés croissantes ont donc été réalisées.

Elles sont complexifiées grâce à différents paramètres :

- le nombre d'éléments (de 10 à 24)
- le nombre d'étages (de 3 à 5)
- le nombre de plans (de 2 à 5)
- la couleur des éléments. Chaque partie de la construction est ou non de la même couleur. Si deux éléments côte à côte sont de la même couleur, alors leur extraction et donc l'analyse de leur relation est difficile.
- le nombre d'îlots (2 à 5) : ce sont les différentes parties de la construction.
- l'asymétrie. Les constructions asymétriques nécessitent un traitement cognitif plus important que les constructions symétriques.

En effet, ces dernières ne nécessitent qu'une analyse partielle car une fois les éléments d'une moitié placés, le placement des autres est connu. Les axes de symétrie facilitent donc la construction en trois dimensions (in Raimbault, 2002, Soppelsa, 2002).

- Les constructions ne représentent rien de connu pour l'enfant (par exemple, un bateau ou un animal).

	Construction	Nombre d'éléments	Nombre d'étages	Nombre de plans	Couleurs par élément ou par îlot	Nombre d'îlots
<b>Séance 1</b>	1	10	3	2	Par élément	2
	2	11	3	2	Par îlot	2
<b>Séance 2</b>	3	12	3	2	Par élément	2
	4	13	3	3	Par élément	3
<b>Séance 3</b>	5	14	4	3	Par îlot	3
	6	15	4	3	Par élément	3

<b>Séance 4</b>	7	16	4	3	Par îlot	4
	8	17	4	4	Par élément	4
<b>Séance 5</b>	9	18	5	4	Par îlot	4
	10	19	5	4	Par élément	4
<b>Séance 6</b>	11	20	5	5	Par élément	4
	12	24	5	5	Par îlot	5

Une fois le matériel mis en place, la séance se déroule en trois étapes.

Lors de la première, on présente à l'enfant « la feuille de critères » (Annexe 2) qui en comprend cinq : la taille de l'élément, les différentes couleurs, leur orientation (dans le sens de la longueur ou de la largeur), les rapports et les décrochages spatiaux entre eux.

Cette présentation est accompagnée d'une démonstration pour s'assurer que l'enfant ait bien tout compris.

Cette feuille reste à côté de lui tout au long de l'exercice.

La deuxième étape correspond à la construction à partir du modèle entier. Nous présentons le modèle à l'enfant ainsi que les pièces dont il a besoin pour le reproduire.

Après la consigne suivante, il réalise la construction :

*« Voilà une construction que tu vas devoir reproduire. Tu essaies de faire exactement pareil. Voilà à quoi tu devras faire attention (montrer la feuille de critères) : la taille de l'élément, leur couleur, leur orientation, les rapports et les décrochages spatiaux entre eux. »*

Lorsque l'enfant effectue la construction, nous n'intervenons pas sauf s'il présente des troubles attentionnels et qu'il est nécessaire de le remettre sur la tâche. S'il pose des questions, on lui dit de faire comme il pense et on le renforce positivement.

Une fois terminée, la construction est conservée et rangée hors de la vue de l'enfant.

Pour la dernière étape, on lui présente le modèle divisé en îlots et on lui redonne les éléments nécessaires à la construction.

Après la consigne suivante, il réalise la tâche :

*« Voici le même modèle mais cette fois-ci, il est séparé en ces différents îlots. Maintenant, tu vas reproduire le modèle en commençant par le premier îlot, puis le deuxième, puis le troisième... (quand il y en a un). »*

On peut, ici, corriger les erreurs de l'enfant d'abord verbalement puis par guidage physique, afin que la construction finale soit identique au modèle.

Le psychomotricien doit également remplir une grille d'observation (Annexe 3) composée de deux parties : une pour la première construction et une pour la construction par flots. Elle permet une analyse quantitative du protocole ainsi qu'un recueil de données cliniques intéressant.

L'analyse quantitative est réalisée à partir d'une cotation chiffrée des deux constructions pour faciliter l'analyse des différentes évolutions au cours de séances. Elle comprend :

- une note pour la première construction : un point par erreur (le nombre d'erreurs correspond au nombre minimum de corrections nécessaires pour obtenir une construction identique au modèle).
- le nombre d'erreurs de chaque type
- le nombre d'autocorrections
- le nombre total de guidages verbaux
- le nombre de guidages verbaux spécifiques à chaque type d'erreur
- le nombre total de guidages physiques
- le nombre de guidages physiques spécifiques à chaque type d'erreur

Cette explication est à titre indicatif. Pour ma part, je ne l'ai utilisée que pour les deux premières constructions. En effet, j'ai préféré me concentrer sur les observations cliniques plutôt que sur l'analyse quantitative.

## 2) Pourquoi envisager cette technique?

Après la première technique, Léo était beaucoup plus à l'aise et en confiance lors des séances. Il avait une meilleure estime de lui-même et avait tendance à persévérer dans la tâche même si celle-ci s'avérait difficile pour lui.

Pour choisir la deuxième technique, il était donc possible d'envisager d'augmenter la difficulté. Cependant, il ne fallait pas oublier que Léo restait fragile et l'épreuve devait donc rester ludique.

La technique de Rimbault utilise des légos. Ce matériel attrayant est en général bien accepté par les enfants grâce à ses couleurs et ses tailles variées ainsi qu'à sa facilité de manipulation.

De plus, il rend cette épreuve très ludique.

Du fait des difficultés en motricité fine et des tremblements d'action de Léo, la manipulation de ces petites pièces n'est pas facile. En raison de l'absence de vision stéréoscopique fine chez cet enfant, ses constructions ne sont ni stables, ni précises.

L'emboîtement des pièces de légos permet à Léo d'éviter cette imprécision, de retirer la composante d'équilibre qu'il existe pour les constructions de cubes, par exemple, mais aussi de faciliter leur manipulation.

Les légos sont donc le matériel idéal pour que ces trois troubles interfèrent le moins possible dans sa construction.

De plus, les modèles sont présentés en réel. Léo pouvait ainsi les manipuler aisément. L'analyse visuelle des informations issues de ce modèle est facilitée et l'enfant n'a pas à passer d'une dimension à une autre pour réaliser sa construction. De ce fait, l'analyse perceptive peut être basée sur d'autres sens que la vue (comme le toucher).

Ce paramètre est très important pour Léo, connaissant ses troubles de perception visuelle.

Enfin, il ne présente pas d'importantes difficultés dans le domaine de la visuoconstruction en trois dimensions. De ce fait, il ne sera pas mis en échec dans ce type de tâches. Ces exercices, grâce à la complexité des modèles, oblige Léo à essayer d'utiliser un « haut niveau » d'analyse. Il améliore ainsi la perception des éléments et de leurs rapports.

Enfin, la passation de ces épreuves n'est pas longue et a donc permis à Léo de faire d'autres activités lors des séances. Il était ainsi « récompensé » du travail fourni. Léo a besoin de varier les activités et surtout d'en faire une qui lui plaise, qu'il choisisse et qui ne fait pas appel à d'importantes capacités de concentration.

Après la réussite de la première technique et les progrès de Léo concernant sa maturité affective, la difficulté devait donc être croissante et le support de travail différent (pour éviter qu'il ne se lasse).

Ces conditions devaient être associées à celles évoquées pour la première technique (réduquer les capacités qu'il ne possède pas en s'appuyant sur celles qu'il possède).

Réunissant tous ces paramètres, la technique de Raimbault est apparue comme la deuxième technique idéale.

### 3) Pratique : description des séances

Comme pour la première technique, elle s'est déroulée sur quatre séances. Léo a donc effectué les 8 premières constructions.

Lors de la première séance, Léo réussit bien les deux constructions du premier modèle, cependant pour le second modèle, une importante difficulté s'est présentée à lui. En effet, ce dernier est divisé en deux îlots mais les pièces d'un même îlot sont de la même couleur. Léo ne parvient pas à percevoir les différentes pièces, bien que ces stratégies soient correctes. La cause est principalement ses problèmes visuels.

A partir de ce moment, j'effectue des modifications dans les modèles suivants : les pièces d'un même îlot sont toujours de couleurs différentes. La difficulté, en effet, doit rester dans l'analyse de la construction et non dans la perception visuelle, altérée chez Léo pour une raison autre que ses difficultés visuoconstructives.

Lors des séances suivantes, Léo fait principalement des erreurs de topologie et de rotation de pièces pour la première construction. Son mode de construction est surtout par étage et par îlot lors des quatre premiers modèles et de proche en proche pour les modèles suivants. Léo s'auto corrige beaucoup.

Concernant les premières constructions, Léo manipule le modèle et a tendance à beaucoup parler. Contrairement à ce qui est dit dans la description du protocole, je suis obligée d'intervenir. En effet, sa confiance en lui étant encore fragile, il est très demandeur d'aide ou simplement de renforcements positifs et d'encouragements. Le silence de l'adulte est donc pour lui trop anxiogène, ce qui nuit à son travail.

Pour les constructions par îlots, les guidages verbaux et physiques ne sont pas très nécessaires. Il s'est aussi très bien auto corrigé.

Pour les deux types de construction, Léo vérifie son travail spontanément en le comparant avec le modèle.

A partir de la troisième séance, il commence à mettre en place des stratégies intéressantes. En plus de la très bonne utilisation du soliloque, il compte les « picots » situés au dessus des pièces de légos pour savoir leur taille.

Il commence aussi à s'organiser de manière satisfaisante en énonçant les étapes une par une à chaque moment de la construction.

Malgré toutes ses évolutions, Léo reste très fatigable et ne parvient pas à réaliser correctement le deuxième modèle. Pour lui, il n'aurait fallu qu'un seul modèle par séance pour que son efficacité soit identique pour tous.

Léo réalise donc le deuxième modèle sans s'appliquer et de ce fait, il fait plus d'erreurs. Il avait besoin aussi de plus de renforcements et d'encouragements.

Enfin, il a beaucoup de difficultés à emboîter les pièces entre elles, ceci à cause de ses troubles visuels et de motricité fine. Pour pallier à ces derniers, j'emboîte régulièrement les pièces pour lui. Ainsi, il ne s'énerve pas en vain et ses difficultés ne l'empêchent pas de réaliser les constructions.

Bien que les constructions ne soient pas son activité préférée, Léo a su comprendre les différents objectifs de cette technique et réaliser les différents modèles.

#### 4) Analyse qualitative de la copie de figures de la NEPSY (retest)

Comme pour la première technique, une semaine après la dernière séance, Léo a passé le test des copies de figures de la NEPSY.

Avant de commencer, il dit reconnaître les figures de la première page mais n'a pas de souvenirs précis des suivantes.

Lors de cette passation, il est beaucoup moins concentré et ne s'applique donc pas autant qu'il peut le faire habituellement.

Concernant sa production, les traits sont toujours aussi tremblants que lors du retest précédent.

Les figures sont plus petites et il ne dépasse donc plus du tout du cadre de réponse. Ses dessins sont parfaitement centrés dans ce dernier.

Quand il se trompe, il recommence son dessin. Il vérifie donc sa production et voit ses erreurs. De plus, il est capable de les corriger spontanément.

Pour les figures plus complexes, il prend le temps d'analyser et ses productions sont donc en légers progrès par rapport au précédent retest.

Bien que Léo ait encore progressé, il est moins précis dans ses dessins. On remarque des traits dépassant de la figure ou trop longs par exemple.

Les progrès constatés lors de ce second retest sont beaucoup moins impressionnants que lors du premier mais ils sont quand même présents, notamment concernant l'utilisation appropriée des différentes stratégies et l'analyse des modèles.

#### 5) Résultats

Les résultats métriques ne sont encore pas valables du fait de l'effet test-retest. Cependant, il est intéressant de les mentionner, notamment en ce qui concerne la note brute qui reflète la cotation des différents dessins produits par Léo en fonction de différents critères que j'ai repris dans mon analyse qualitative.

Pour ce second retest, Léo a obtenu la note brute de 49 points (soit -0,9DS). On constate qu'elle est inférieure à celle du précédent retest.

En effet, du fait de son manque de précision, entraîné par son manque de motivation, il a perdu quelques points dans ses premières productions.

En revanche, Léo utilise de plus en plus les stratégies d'analyse, d'organisation et de planification.

Malgré le besoin toujours présent de l'adulte, Léo prend de plus en plus confiance en lui et parvient à finir les tâches, même s'il est fatigué ou si celles-ci présentent d'importantes difficultés. Il ne baisse plus les bras au moindre obstacle.

Il semblerait donc que cette rééducation ainsi que ces autres prises en charge continuent à lui être bénéfiques.

### III] Technique de Kezerho

#### 1) Définition

Cette technique permet à l'enfant de reproduire en deux dimensions un modèle bidimensionnel. Elle est basée sur une décomposition par étape de la construction d'une figure complexe, qui permettent de dessiner cette dernière.

Le matériel, ici, est composé de papier, de crayons, de modèles représentant la figure complète et de modèles représentant les étapes de construction de cette dernière.

Il existe 12 modèles de formes complexes (Annexe 4) qui ont été construites à partir de formes simples (le rectangle, le triangle, le rond, le losange et le carré) et de détails tels que des diagonales, des traits, des croix, des spirales ou petites formes simples.

Ces formes étaient décomposées en étapes : il a été mis en évidence que ces étapes pouvaient être différentes selon les individus. En effet, il n'y a pas qu'une seule manière d'envisager une forme complexe, bien que certaines stratégies soient plus indiquées pour obtenir une meilleure production.

Il n'y a pas de règle spécifique pour réaliser les étapes de ces différentes figures complexes.

Au fur et à mesure des séances, les formes se complexifient (augmentation du nombre des formes, intrications entre elles plus nombreuses...).

La distinction des formes simples va être de plus en plus difficile pour Léo. Les confusions vont donc devenir beaucoup plus probables.

Ce travail s'effectue sur six séances pendant lesquelles deux modèles sont administrés.

Lors des séances, chaque construction est reproduite deux fois.

Pour la première partie, le modèle de la figure complète est montré à l'enfant.

La consigne est la suivante :

*« Voilà une figure que tu vas devoir reproduire. Tu essayes de faire exactement pareil. Tu devras faire attention à faire les bonnes formes, de la bonne taille, mélangées ou collées, dans le bon sens et sans oublier les détails. Attention, tu n'as qu'une seule feuille donc si tu fais une erreur, tu essaies de la corriger. »*

L'enfant reproduit la figure sur une feuille blanche sans explication ou intervention du psychomotricien.

Cette première reproduction a pour objectif d'observer les constructions propres des enfants avant l'apport de variables externes (aide de planification).

Pour la deuxième partie, le psychomotricien montre les modèles des différentes étapes pour construire la figure. L'enfant doit tout d'abord remettre dans l'ordre les étapes.

*« Voilà le même modèle mais pour t'aider, je te donne les différentes étapes de la construction. Tu vas d'abord les remettre dans l'ordre. »*

Une fois qu'il les a placées, il compare les étapes avec le psychomotricien :

*« Qu'est-ce qu'on a rajouté par rapport à la première ? Par rapport à la deuxième ? etc. »*

S'il fait une erreur, le psychomotricien l'aide.

Puis, une fois les étapes mises dans le bon ordre, l'enfant doit reproduire la figure en suivant ces dernières.

*« Maintenant, tu vas reproduire le modèle en suivant ces étapes : tu vas commencer par dessiner ce qu'il y a sur la première feuille, puis ce qui a été rajouté sur la deuxième... attention là aussi tu n'as qu'une seule feuille. »*

Quand l'enfant a terminé cette étape, le psychomotricien reprend avec lui les critères :

*« Alors, voyons si tout est pareil. Est-ce que tu as fait les mêmes formes ? Est-ce que tu les as faites de la même taille que sur le modèle ? Dans le bon sens ? Est-ce que tu as bien mélangé ou collé les formes qui devaient l'être ? Tu n'as pas oublié les détails ? »*

Le psychomotricien note les réponses de l'enfant sur la grille réalisée à cet effet (Annexe 5). Elle est divisée en trois parties :

- la première partie dans laquelle il est noté ce qu'il voit de ses erreurs
- la deuxième partie dans laquelle sont notées ses erreurs lors du modèle sans aide
- la troisième partie dans laquelle sont notées ses erreurs lors du modèle avec aide.

Cette grille est remplie en fonction des critères suivants :

- Forme : compter les substitutions mais pas les mauvaises précisions graphiques
- Taille : taille relative (trop gros ou trop petit par rapport à...)
- Mélangé/Collé : noter si l'élément est collé alors qu'il devrait être mélangé ou vice versa.
- Sens : compter les différences importantes dans l'orientation des formes.
- Détail : noter s'ils sont présents ou non (et pour chaque détail, on note les quatre précédents critères).

## 2) Pourquoi envisager cette technique ?

Cette technique n'a pu être envisagée qu'en fin de protocole : étant donné sa complexité, son administration dépendait fortement des progrès de Léo sur le plan psychologique (estime de soi). En effet, cette technique le confronte à de nombreuses difficultés.

Elle fait appel à la graphomotricité, domaine qu'il évite le plus possible. Tout ce qui se rapporte au « papier/crayon » est fastidieux pour lui.

Ensuite, contrairement aux précédentes, cette technique fait appel à l'espace bidimensionnel, dans lequel se situent les principales difficultés visuoconstructives de Léo.

Toutefois, elle nécessite également de bonnes compétences de planification et d'analyse. Léo ne présente pas de déficit dans le premier domaine et a montré d'importants progrès dans le second, malgré ses troubles visuels.

Enfin, elle fait appel à de l'autocorrection, stratégie souvent utilisée par Léo. Bien qu'elle touche un grand nombre des points faibles de Léo, elle est apparue comme la dernière technique idéale pour ce protocole.

## 3) Pratique : description des séances

Pour des raisons similaires aux précédentes techniques, nous avons travaillé cette dernière pendant quatre séances, pendant lesquelles deux modèles étaient travaillés. Par conséquent, huit modèles lui ont été présentés.

Lors de la première partie de cette technique, c'est-à-dire la copie sur feuille blanche sans autre indication, Léo commence sa figure complexe par un élément, souvent central, puis la poursuit en juxtaposant les autres éléments les uns après les autres.

Lors des premières séances, les modèles sont composés d'un petit nombre de figure simples, ce qui permet à Léo de pouvoir bien les analyser et les percevoir. Ses erreurs principales concernent la taille des éléments (il les fait plus petits qu'ils ne le sont sur le modèle).

Les deux derniers modèles étaient formés d'un plus grand nombre de formes simples ainsi que de petits détails et leurs intrications étaient plus complexes. Ils ont donc posé plus de problèmes à Léo. Il s'est perdu dans le modèle, ne gérait pas correctement l'espace sur sa feuille (il a commencé la figure trop haut et le dernier élément était donc bien trop petit) et tournait cette dernière.

Ses erreurs concernaient également la taille des éléments mais aussi leurs intrications (il avait tendance à les coller quand il devait les mélanger et vice versa).

Lors de la deuxième partie, Léo a bien réussi à ranger les différentes étapes dans l'ordre pour tous les modèles. Il les a ensuite correctement suivies.

Après sa production, il s'autocorrige correctement et veut même retoucher le dessin. Il parvient donc à voir la majorité de ses erreurs (sens, forme, détails). Les seules qu'il ne parvient pas à repérer ou avec beaucoup de difficultés sont encore celles concernant la taille des éléments ainsi que leurs intrications.

Ceci est sûrement dû à ses problèmes de perception visuelle qui l'empêchent d'être précis dans ses copies ou dans ses constructions.

Malgré ses difficultés dans le domaine graphomoteur et ses troubles visuels, Léo a persévéré et a réalisé tous les modèles sans s'énerver ou se braquer.

Lorsqu'il était en difficulté, il me demandait de l'aide après avoir mis en place toutes les stratégies qu'il connaissait (soliloque, analyse du modèle très lentement...) et son mode de compensation de ses troubles visuels.

Contrairement à ce que j'avais pensé lors de mes recherches, Léo ne s'est pas du tout senti en échec et bien qu'il n'ait pas aimé ce travail, il a su le mener jusqu'à son terme dans les meilleures conditions.

#### 4) Analyse qualitative de la copie de figures de la NEPSY (retest)

Comme pour les deux techniques précédentes, Léo a passé le test des copies de figures de la NEPSY, une semaine après la dernière séance.

Lors de ce retest, il dit encore reconnaître cet exercice mais ne se rappelle toujours pas des figures.

Ses traits sont plus tremblants que lors du dernier retest. Ses dessins sont également plus gros (certains dépassent du cadre de réponse). Léo a dû mal à maîtriser ses gestes.

Il s'autocorrige de la même manière que lors du dernier retest, c'est-à-dire qu'il voit que ce qu'il a dessiné n'est pas similaire au modèle, me le dit et le recommence en le corrigeant. Lorsque cela se passe, sa deuxième production est meilleure que la première.

Il semble plus précis dans sa production : par exemple, pour le rond, il parvient à le fermer dans continuer son tracé au-delà du point de fermeture.

Il recommence cependant à dessiner dans l'espace supérieur du cadre de réponse.

Enfin, Léo, très déconcentré, a bâclé les dernières figures (les plus complexes).

Léo apparaît comme plus précis dans sa production, malgré ses troubles visuels mais sa production, lors de ce retest, ne montre pas plus de progrès.

#### 5) Résultats

Les résultats métriques ne sont encore pas valables du fait de l'effet test-retest.

Cependant, il est intéressant de les mentionner, notamment en ce qui concerne la note brute qui reflète la cotation des différents dessins produits par Léo en fonction de différents critères que j'ai repris dans mon analyse qualitative.

Pour ce troisième retest, Léo a obtenu la note brute de 45 points (soit -1,6DS). Ce score est inférieur au score du deuxième retest, bien que ces deux productions soient pratiquement similaires, en ce qui concerne l'analyse qualitative.

Cette différence métrique est due notamment aux dernières figures pour lesquelles Léo a eu la note de 0. Il était alors très déconcentré et parlait beaucoup. Il n'a pas fait attention à ce qu'il faisait et voulait simplement finir cet exercice rapidement.

Bien que cette technique réunisse les difficultés les plus importantes de Léo, elle lui a permis de travailler et de ce fait d'améliorer son analyse visuelle ainsi que sa précision dans la copie de figures.

De plus, malgré ses difficultés, Léo n'a pas évité la tâche et l'a même terminée sans s'énerver et en utilisant toutes les stratégies qu'il a développées lors des précédentes techniques.

#### IV] Ré-évaluation psychomotrice

Suite à l'administration de ces trois techniques, Léo a passé des retests permettant de savoir si ce protocole a permis ou non une amélioration de ses troubles visuoconstructifs. Les résultats de cette ré-évaluation sont développés dans les paragraphes ci-dessous.

##### 1) Figure de Rey

Pendant la passation, Léo reconnaît la figure et commence par souffler et par dire que c'est trop difficile et qu'il n'y arrivera pas. Après quelques encouragements, il se met à travailler.

Il commence par la croix (élément n°1) puis dessine détail après détail, sans structure de base. Il tourne sa feuille de 45 degrés mais n'ayant pas le droit de tourner le modèle également, il tente de le reproduire ainsi. Ceci l'a déstabilisé. Il s'est alors perdu dans la figure.

Il a utilisé le soliloque à plusieurs reprises, ce qui lui permettait d'organiser sa production.

Son temps de production est de **4 minutes soit centile 100**. Sa copie est donc rapide pour son âge.

Son type de construction est le **Type IV** c'est-à-dire la juxtaposition de détails, soit **centile 50**. Sa construction est donc dans la moyenne pour les enfants de son âge.

Enfin, il obtient en copie une note brute de **17 points, soit -5 DS**.

On remarque que sa note brute est identique à celle du premier test effectué lors du bilan psychomoteur. A cette époque Léo avait 8 ans. Or, depuis il a changé de tranche d'âge et par conséquent, la moyenne et l'écart type permettant de calculer la note en déviation standard ont également changé.

Il semblerait donc que Léo n'ait ni progressé, ni régressé lors de ce test, notamment concernant le nombre d'éléments présents ainsi que les stratégies utilisées, mais que l'écart entre lui et les enfants de son âge se soit encore creusé. Il est donc très en retard par rapport à ces derniers, dans ce domaine.

Concernant la reproduction de mémoire, Léo a utilisé la même stratégie de construction que pour la copie, c'est-à-dire le **type IV soit centile 50**. Il se situe dans la norme des enfants de son âge.

Il a obtenu la note brute de **11,5 points, soit -2,4 DS**.

Lors du premier test, il a obtenu exactement la même note brute, mais vu qu'il a changé de tranche d'âge, sa note en déviation standard a énormément diminué.

En reproduction de mémoire, Léo n'a ni progressé, ni régressé mais est très en retard par rapport aux enfants de son âge.



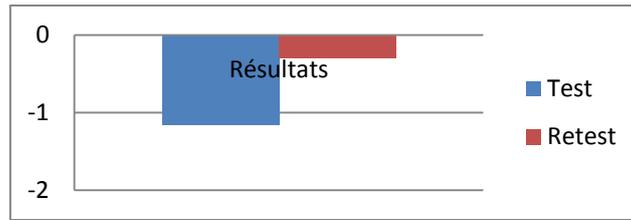
## 2) NEPSY : Cubes

Lors de cette réévaluation, Léo semble beaucoup plus à l'aise avec cet exercice. Il reste lent dans sa construction mais cela lui permet d'être le plus précis possible. De légères imprécisions, notamment dans l'alignement des cubes, persistent cependant. Elles sont dues à son absence de vision stéréoscopique.

Il obtient la note brute de **13 points soit -0,3DS**.

Léo a donc fait des progrès concernant la visuoconstruction en trois dimensions. Lors du dernier test, sa note brute était de 10 points.

De plus, lors de ce retest, Léo a utilisé les deux mains. Ses gestes semblaient plus précis. Enfin, son mode de compensation (tourner la tête vers la gauche) est toujours bien présent et l'aide beaucoup pour résoudre ce type de tâche.



### 3) CEFT : test des figures encastrées

Lors de la première épreuve avec le triangle rouge, Léo a dû mal à discerner la taille des triangles dessinés sur les figures, même au sein des exemples (lorsqu'il n'est pas encore confondu dans les dessins). Cependant, il parvient à retrouver la forme rapidement.

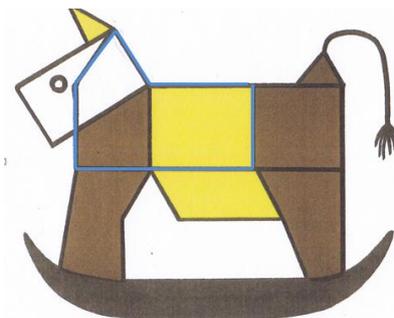
Il a été très efficace lors de cette première partie.

La deuxième épreuve, avec la forme bleue, présente plus de difficultés pour Léo. Il fait également des erreurs de taille : souvent, il montre des rectangles trop longs mais parvient à se rendre compte de la taille du triangle.

Sa stratégie est de chercher d'abord le rectangle puis de regarder s'il présente, au dessus, un triangle.

Il a quelques difficultés à extraire la forme quand le dessin présente beaucoup de couleurs et notamment quand la forme est de plusieurs couleurs ou bien qu'il y a un trait supplémentaire à l'intérieur de cette dernière. Cela le parasite beaucoup.

*Ex: Image du cheval à bascule*



Cependant, même s'il ne parvient pas toujours à discerner les contours exacts de la forme, il réussit pour chaque dessin à situer l'endroit où elle se trouve.

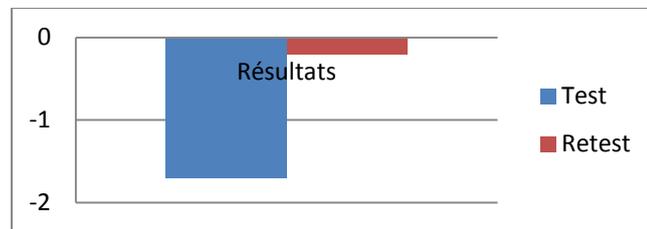
De plus, Léo ne s'est pas braqué malgré la difficulté. Il a réalisé l'exercice jusqu'à la fin. Il a dit que c'était difficile mais avec quelques encouragements et renforcements positifs, il ne s'est pas arrêté.

Il semble donc beaucoup plus volontaire et semble également avoir une meilleure estime de lui. Il tente de donner une réponse même s'il n'est pas sûr que ce soit la bonne.

Léo obtient la note brute de **18 points soit -0,2 DS**.

Lors du premier test, il avait obtenu une note brute de 7 points (soit -1,7DS). Léo a donc fait d'importants progrès en analyse visuelle et en extraction de formes simples dans un fond plus ou moins confus.

De plus, ses progrès sur le plan psychologique lui ont permis, malgré la difficulté importante, de terminer l'épreuve dans de meilleures conditions.

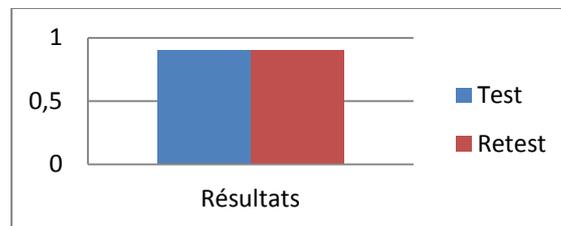


#### 4) Cubes de Corsi

Lors de ce retest, Léo a réussi à mémoriser **6 cubes**, ce qui correspond à **+0,9DS**. Léo possède une très bonne mémoire de travail visuo-spatiale pour son âge.

Lors du précédent test, il avait mémorisé le même nombre de cubes.

Il n'y a donc pas eu de progrès concernant sa mémoire de travail visuo-spatiale, qui est déjà très correcte pour son âge.



#### 5) Synthèse

Suite à cette réévaluation, différents points ont été mis en évidence.

Tout d'abord, Léo n'a ni progressé, ni régressé dans le domaine visuoconstructif en deux dimensions. Aussi, son retard par rapport aux enfants de son âge a, quant à lui, augmenté.

Dans le domaine visuoconstructif en trois dimensions, il a fait de légers progrès.

Une progression importante est également constatée dans l'analyse visuelle et notamment dans l'extraction de figures simples dans un fond confus.

Ensuite, concernant la mémoire de travail visuo-spatiale, Léo n'a pas progressé mais il en possède déjà une très correcte pour son âge.

Au cours de la passation de ce protocole, Léo s'est montré de plus en plus précis, malgré ses troubles visuels et ses difficultés de motricité fine.

Il s'est également beaucoup mieux organisé dans ses différentes productions, au cours des trois techniques.

Pour cela, il a su utiliser à bon escient toutes les stratégies telles que le soliloque, qu'il a généralisé à d'autres épreuves, même motrices.

Ces stratégies l'ont beaucoup aidé lors des trois techniques, en plus de son mode de compensation de ses troubles visuels. Léo l'utilise toujours et cela l'aide énormément. Il lui permet de progresser malgré ses troubles de la vision de l'œil gauche, dans des domaines où les difficultés sont majeures pour lui.

J'ai pris le parti d'intégrer à part entière ce mode de compensation dans les différentes techniques, permettant ainsi à Léo de mettre toutes les chances de son côté pour progresser.

Cette décision a permis à Léo de réussir à pallier légèrement ses troubles visuels. En effet, bien que sa vision stéréoscopique fine soit toujours absente, le fait de tourner la tête vers la gauche lui permet d'augmenter légèrement son champ visuel et de diminuer la gêne engendrée par le scotome central de l'œil gauche.

Par ailleurs, sur le plan psychologique, Léo n'évite plus toutes les tâches présentant pour lui des difficultés. Il présente une meilleure estime de lui et commence à comprendre que même si l'exercice est difficile, il peut essayer de le faire. De ce fait, il ne se braque plus, ne s'énervé plus et peut même finir tous les exercices demandés.

Léo a donc fait beaucoup de progrès concernant sa maturité affective, ce qui a, je pense, beaucoup aidé dans cette prise en charge de la visuoconstruction. En effet, Léo était bien plus volontaire et il m'était alors plus facile de lui proposer des tâches plus compliquées.

Cependant, il a toujours besoin de l'aide de l'adulte, notamment d'un soutien oral (encouragement, renforcements positifs.. .) et visuel (besoin que l'adulte le regarde).

Ce besoin, certes toujours présent, a malgré tout beaucoup diminué par rapport au début de la prise en charge.

Suite à ces différents résultats, le constat s'avère très positif.

Il semble évident que la prise en charge de la visuoconstruction doit continuer, en gardant à l'esprit les différents aspects fonctionnels des troubles visuels de Léo.

## V] Discussion : critiques- limites

Au vu de ces résultats, il semble impossible ni de confirmer ni d'infirmier notre hypothèse de départ qui était : les troubles visuoconstructifs peuvent être rééduqués chez un enfant atteint d'importants troubles visuels.

Pour préserver Léo, j'ai évité de le confronter à toutes ses difficultés (motricité fine, précision visuographique...) et j'ai tenu compte de son état psychologique.

Au final, les trois techniques ont permis de travailler, de différentes façons, le même prérequis de la visuoconstruction : l'analyse visuelle.

Les observations cliniques au fur et à mesure du protocole ainsi que le bilan d'évolution montrent la progression de Léo dans ce domaine. En revanche, on peut également constater que l'amélioration de l'analyse visuelle ne suffit pas, à lui seul, à améliorer, chez Léo, la visuoconstruction.

On peut alors se demander si, chez cet enfant, les troubles visuels ont empêché la généralisation de cette rééducation de l'analyse visuelle à la visuoconstruction ? On peut encore se demander si au vu de tous ses troubles associés, la difficulté est tellement importante que cette rééducation est trop laborieuse ?

La progression concernant l'analyse visuelle n'est pas seulement due à cette prise en charge. En effet, en parallèle, Léo a fait d'importants progrès sur le plan psychologique, ce qui lui a permis d'être moins parasité par son immaturité et notamment par sa peur de l'échec. Cela lui a également permis de commencer à accepter ses difficultés.

Grâce à son évolution sur le plan psychologique, Léo était beaucoup plus motivé et donc plus apte à réaliser les différentes tâches que je lui proposais, même si elles faisaient appel à certaines de ses difficultés.

Par conséquent, ses résultats sont le fruit du protocole mis en place pour ce mémoire mais aussi de la prise en charge psychologique.

Malgré cela, ces trois techniques ont présenté certaines limites, notamment dues aux troubles visuels de Léo.

En effet, pour la deuxième technique, celle de Raimbault, certains modèles étaient très difficiles pour lui. Les îlots étaient chacun de la même couleur. Léo ne parvenait alors pas à percevoir les différentes pièces.

Cette difficulté de perception est due à son absence de vision binoculaire qui lui empêche de percevoir les détails des objets.

Elle n'était pas présente lorsque les pièces étaient toutes de couleurs différentes.

Il a donc fallu adapter le matériel en fonction de ce paramètre pour que Léo soit au minimum désavantagé par sa vue.

J'ai donc utilisé les mêmes modèles mais je les ai construits avec des pièces de couleurs différentes.

Léo a ainsi réussi à les reproduire. Seulement deux modèles sur les huit étaient concernés.

Ensuite, pour cette même technique, la consigne spécifique que le psychomotricien ne doit pas parler pendant la première construction.

Or, Léo ne supporte pas ce silence et étant donné qu'il a besoin d'encouragements et de renforcements positifs, il a tendance à s'énerver et à se dénigrer.

De ce fait, ce silence constituait une importante source d'anxiété. Connaissant son état psychologique, j'ai préféré l'encourager lors de ces épreuves. Je ne lui donnais pas d'indications sur ce qu'il fallait faire ou non mais je lui montrais ainsi que je m'intéressais à lui et que je ne le laissais pas seul face à la tâche.

Au fur et à mesure des séances, j'ai réussi à diminuer ces encouragements.

Léo a ainsi pu diminuer son anxiété et son énervement et il est parvenu à réaliser ces constructions sans difficulté.

Puis, pour la troisième technique, celle de Kezerho, la taille des modèles était trop petite donc je les ai agrandis, permettant ainsi à Léo de mieux les voir.

De plus, dans le mémoire validant cette technique, l'étudiante a remarqué que les modèles 4 et 6 étaient trop difficiles par rapport aux autres et donc que l'ordre de passation était à revoir. De ce fait, j'ai administré les modèles dans l'ordre suivant : 1, 2, 3, 5, 7, 4, 8, 6. J'ai établi cet ordre de façon aléatoire et surtout subjective.

Il s'est avéré correct puisque Léo a ressenti l'augmentation de difficulté au fur et à mesure des séances.

Bien qu'elles aient nécessité quelques adaptations, ces trois techniques semblent indiquer pour la rééducation des troubles visuoconstructifs chez un enfant atteint de troubles visuels.

En effet, elles concernent différents plans de l'espace ainsi que différentes perceptions. De plus, d'autres adaptations sont encore possibles en fonction des troubles visuels de l'enfant.

Il faut faire attention : ici nous parlons de troubles visuels plus ou moins importants et non de cécité. Léo n'est pas déficient visuel. Il possède une vision monoculaire intacte, ce qui lui permet de pouvoir compenser ses troubles visuels importants concernant son autre œil.

Cette compensation, comme il l'a été précisé à de nombreuses reprises au sein de ce mémoire, lui permet de pallier un grand nombre de ces difficultés. Elle a donc été prise en compte dans ce protocole : les modèles étaient mis plus à droite et il pouvait les déplacer, les prendre et les rapprocher.

Ce mode de compensation ne constitue en rien un biais dans cette prise en charge car, en effet, il l'utilise tout le temps et dans toutes activités : c'est simplement son moyen de percevoir l'espace environnant, et notamment quand il est restreint (comme au bureau, par exemple).

Une autre critique peut émerger de ce protocole : le nombre de séances octroyé à chacune des techniques.

En effet, pour chacune d'elles, quatre séances étaient réalisées alors que dans les protocoles initiaux, six séances étaient nécessaires.

De plus, d'après les différentes lectures, six séances constituent le minimum pour que la technique ait un effet thérapeutique. Or, pour une question de délai mais également de disponibilité de l'enfant (il a été absent à de nombreuses reprises), je n'ai pu mener que quatre séances par technique.

Cependant, on peut constater au vu des résultats un effet thérapeutique certain. Il peut être expliqué par le cumul de ces trois techniques constituant ce protocole qui en totalité a duré douze semaines.

Pour répondre avec certitude à ce problème, il serait intéressant d'administrer ce protocole à un enfant avec d'importants troubles visuoconstructifs pendant 18 séances (six séances par technique).

Pour conclure cette discussion, une limite importante est à évoquer. Elle concerne le test utilisé pour le retest entre les techniques : test des copies de figures de la NEPSY.

Léo a passé ce test en totalité quatre fois lors de ce protocole (une fois au début de la prise en charge, une fois après chaque technique.)

La question que l'on peut se poser est : N'y a-t-il pas eu un effet d'apprentissage des figures de ce test ?

Effectivement, Léo a commencé à reconnaître les feuilles de passation lors du retest effectué après la deuxième technique. Il ne se souvenait cependant que des figures de la première page. Pour répondre à ce problème, il aurait fallu que j'administre à un enfant du même âge ces retests mais sans qu'il y ait une prise en charge avec ce protocole entre eux.

Toutes les quatre semaines, cet enfant passe un test de copie de figures de la NEPSY.

Or, quand cette question s'est posée, je n'avais plus le temps nécessaire pour faire cette comparaison. Les résultats ne peuvent donc pas figurer dans ce mémoire.

Cependant, j'ai commencé à la réaliser avec un enfant pris en charge sur mon lieu de stage, ayant le même âge que Léo et à qui je n'administre pas ce protocole.

Pour l'instant, il a effectué deux retests espacés de quatre semaines. Il s'est avéré que lui aussi reconnaît les figures de la première page mais ne se souvient pas des autres.

Lors de la première passation, il a obtenu le score de 53 points (soit +0,1DS) et lors de la deuxième passation, il a obtenu 55 points (soit +0,3DS).

Cette différence de deux points est certes un progrès mais ne constitue pas une preuve de l'existence d'un effet d'apprentissage de ce test. C'est pour cela qu'à l'heure actuelle, je ne peux répondre à cette question avec certitude.

Je continue, cependant, ces passations dans le but d'obtenir une réponse.

## CONCLUSION

Les troubles de la visuoconstruction sont une part importante de la psychomotricité. Chez Léo, ils constituent un obstacle dans certains de ses apprentissages scolaires, notamment la géométrie.

De plus, Léo a d'importants troubles visuels, entraînant une absence de vision stéréoscopique fine et donc d'importants troubles de la perception. Léo n'est cependant pas déficient visuel car ses troubles ne touchent que l'œil gauche.

Il lui reste donc des compétences perceptives

Il semblerait que ces dernières associées aux compétences motrices et cognitives, lui permettent de pouvoir encore progresser dans ce domaine.

Cependant, je pense que ces troubles visuels vont constituer un frein incontournable dans cette progression. La rééducation de la visuoconstruction chez Léo est donc possible mais a des limites importantes dues à ses troubles visuels.

De plus, ce mémoire a permis une investigation plus profonde de la pathologie de cet enfant. Cette investigation a permis de comprendre de nombreux comportements de Léo, notamment son imprécision et sa lenteur importante pour effectuer des manipulations précises et fines.

Ces différents comportements étaient mis sur le compte de ses troubles de motricité manuelle ou de ses tremblements d'action dû à son syndrome cérébelleux. Or, ils sont dus en majeure partie aux troubles visuels.

En comprenant cela, il m'a été possible de lui expliquer pourquoi il était plus lent que les autres dans la plupart des activités.

Finalement, en plus de répondre au problème posé, ce mémoire m'a permis de comprendre l'importance de bien connaître les conséquences des pathologies dont sont atteints nos patients.

Nous sommes ainsi plus efficaces et plus cohérents dans nos prises en charge.

## BIBLIOGRAPHIE

- Auré K., Lombès A.**, (2007). Mise au point : Approche diagnostique des maladies mitochondriales à présentation neurologique. *Revue neurologique*, volume 163, numéro 2, 254-263.
- Bessou** (2011), *La Vision*, Enseignement de psychomotricité, UFR de Psychomotricité, Université Paul Sabatier Toulouse III
- Branger N.**, (2011), *Rééducation de la visuoconstruction : travail conjoint des déplacements simulés et de la représentation spatiale*, Mémoire de psychomotricité, UFR de Psychomotricité, Université Paul Sabatier Toulouse III
- Carrer C.**, (2011), *La déficience visuelle*, Enseignement de Psychomotricité, UFR de Psychomotricité, Université Paul Sabatier Toulouse III
- Corraze J.**, (1999), *Les Troubles Psychomoteurs*, Collection Psychomotricité, Edition Solal.
- Denis D., Hadjadj E.** (1999), Pathologies musculaires : Basedow, Myopathies, Myosites... In Alain Pêchereau , *Les Paralysies oculomotrices*, cahier de sensori-motricité, XXIVe Colloque (121-132), Nantes : Ed. A. et J. Pêchereau
- Enteric M., Vilotitch L.** (2011), *Une part de spatial dans la visuoconstruction ?*, Mémoire de psychomotricité, UFR de Psychomotricité, Université Paul Sabatier Toulouse III
- Guérin F., Ska B., Bellevile S.** (1999), Cognitive processing of drawing abilities. *Brain and cognition*, volume 40, numéro 3, 464-478.
- Kerzerho S.** (2001), *Mise en place de protocole de rééducation des troubles de la visuoconstruction*, Mémoire de psychomotricité, UFR de psychomotricité, Université Paul Sabatier Toulouse III
- Lefranc A.** (2012), *Neurologie*, Enseignement de Psychomotricité, UFR de Psychomotricité, Université Paul Sabatier Toulouse III
- Lezak M.** (1995), *Neuropsychological assessment*, 3<sup>e</sup> édition Ed. Oxford University Press.
- Pêcheux M-G.** (1990), *Le développement des rapports des enfants à l'espace*. Poitiers : Nathan.

**Piaget J., Inhelder B.** (1981), *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris : PUF

**Raimbault D.** (2002), *Protocole de rééducation de la visuoconstruction tridimensionnelle*, Mémoire de psychomotricité, UFR de psychomotricité, Université Paul Sabatier Toulouse III

**Serratrice J., Desnuelle C.** (2004), Quand penser à une maladie mitochondriale ?, *Encyclopédie médicale chirurgicale* (Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), *Traité de Médecine AKOS*, 5-0457, 9 pages

**Stambak M., Pêcheux M-G.** (1969), Essai d'analyse de l'activité de reproduction de figures complexes, *l'année psychologique*, volume 68, numéro 1.

**Van Sommers P.** (1989), A system for drawing and drawing-related neuropsychology, *Cognitive neuropsychology*, Volume 6, numéro 2, 117-164.

## SITOGRAFIE

Encyclopédie Larousse : [www.larousse.fr](http://www.larousse.fr)

Orphanet : [www.orphanet.fr](http://www.orphanet.fr)

Site sur le strabisme : [www.strabisme.fr](http://www.strabisme.fr)

# **ANNEXES**

# Annexe 1

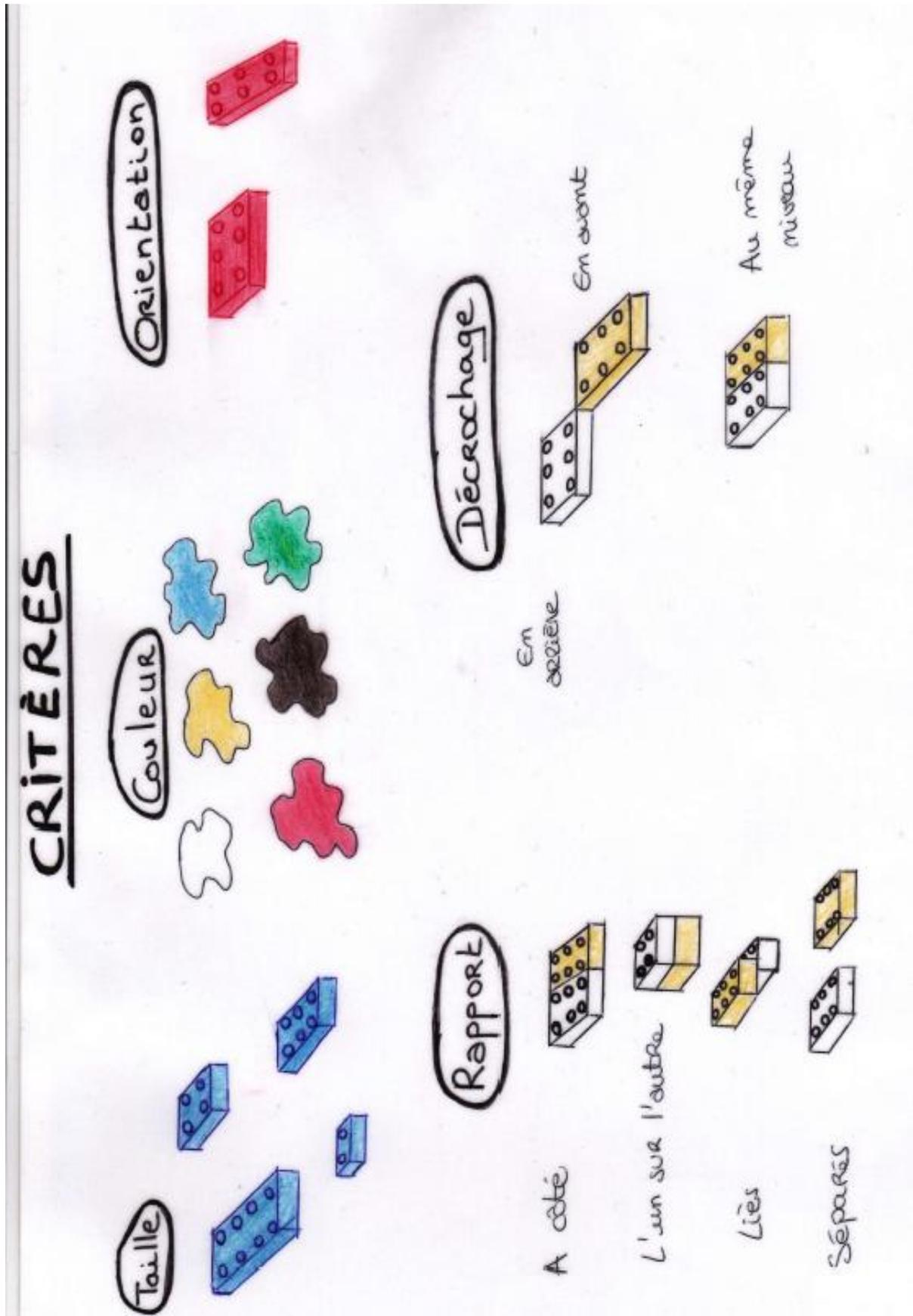
## **Grille d'observation (Technique de Zazzo)**

Séance n° :

Date :

<b>Déplacement</b>	<b>N°</b>	<b>N°</b>	<b>N°</b>
<b>Motivation/comportement</b>			
<b>Réussite / Echec</b>			
<b>Stratégie utilisée</b>			
<i>Nécessité de refaire plusieurs fois le trajet avec le petit bonhomme. Nb de fois :</i>			
<i>Utilisation du ballon, tapis, cerceau et bâton comme points de repère.</i>			
<i>Un ou plusieurs</i>			
<i>Utilisation du point de départ comme point de repère</i>			
<i>Visualisation du trajet sur la maquette ou en réel (dans la pièce)</i>			
<i>Verbalisation ?</i>			
<i>Aide gestuelle pour concrétiser le trajet</i>			
<i>Autres</i>			
<b>Types d'erreurs</b>			
<i>Défaut de mémorisation</i>			
<i>Orientation droite/gauche</i>			
<i>Mauvais point de départ</i>			
<i>Difficulté au niveau des diagonales</i>			
<i>Autres</i>			
<b>Autres observations</b>			

## Annexe 2



## Annexe 3

### Grille d'observation (Technique de Raimbault)

Séance n° :

Date :

Construction n° :

#### ***Observations lors de la première construction***

Erreurs de topologie	
Erreurs de rotation	
Erreurs de couleur	
Erreurs de taille	
Erreurs sur la base	

Mode de construction	De proche en proche	
	Par étage	
	Par îlots	
	Autres	

Remarques : -----  
-----  
-----  
-----  
-----

#### ***Observations lors de la deuxième construction***

<b><u>Guidage verbal</u></b>	Erreurs de topologie	
	Erreurs de rotation	
	Erreurs de couleur	
	Erreurs de taille	
<b><u>Guidage physique</u></b>	Erreurs de topologie	
	Erreurs de rotation	
	Erreurs de couleur	
	Erreurs de taille	

Erreurs d'accrochage des îlots	
--------------------------------	--

Remarques : -----  
-----  
-----



## Annexe 5

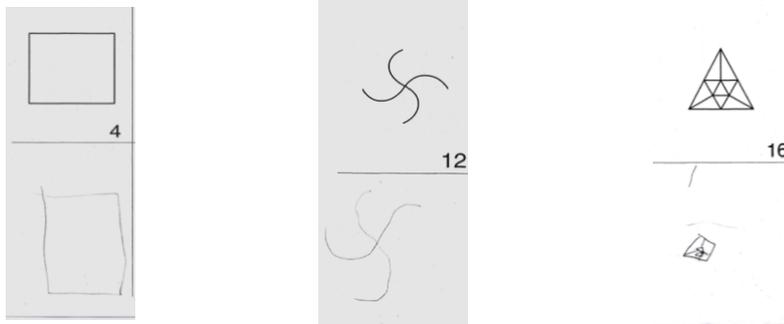
<u>Modèle</u>									
<u>Ce qu'il voit de ses erreurs</u>	Forme								
	Taille								
	Sens								
	Mélangé Collé								
	Détail								
<u>Modèle sans aide</u>	Forme								
	Taille								
	Sens								
	Mélangé Collé								
	Détail								
<u>Modèle avec aide</u>	Forme								
	Taille								
	Sens								
	Mélangé Collé								
	Détails								

*Grille d'observation de la Technique de Kezerho*

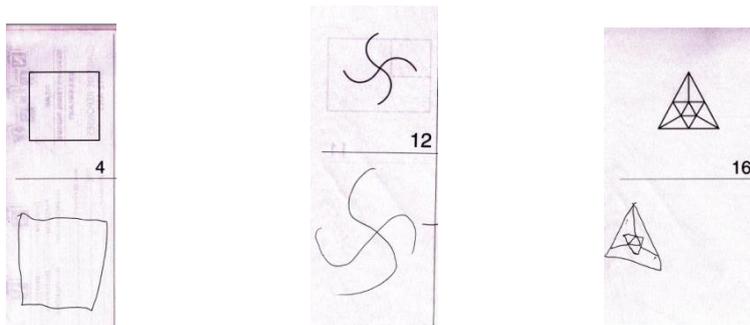
## Annexe 6

*Exemple de 3 figures réalisées par Léo lors des test/retest de la copie de figure de la NEPSY*

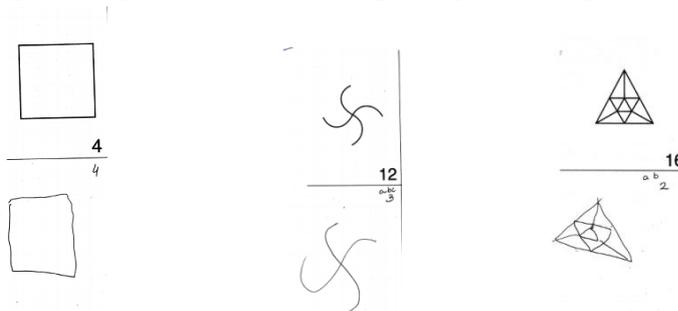
- Test de copie de figures de la NEPSY passé par Léo, au début de la prise en charge



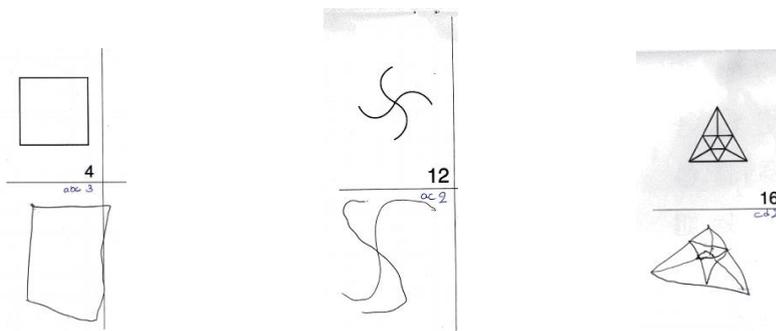
- Retest copie de figures de la NEPSY passé par Léo, après la 1<sup>e</sup> technique



- Retest copie de figures de la NEPSY passé par Léo, après la 2<sup>e</sup> technique



- Retest copie de figures de la NEPSY passé par Léo, après la 3<sup>e</sup> technique.



## **RESUME**

---

Le but de ce mémoire est de tenter une rééducation de la visuoconstruction chez un enfant atteint de maladie mitochondriale dont les symptômes principaux touchent la vue.

La visuoconstruction est un domaine complexe et peu étudié.

Ce travail a été réalisé par l'application de techniques de rééducation de la visuoconstruction validées par des étudiants en psychomotricité toulousains.

Après une analyse approfondie des capacités et des difficultés de Léo, trois techniques d'entre elles ont été envisagées: la première utilise principalement les compétences spatiales, la deuxième consiste à reproduire en trois dimensions plusieurs modèles également tridimensionnels et la dernière correspond à la reproduction en deux dimensions de différents modèles bidimensionnels, favorisant l'analyse et la planification.

Mots clés : Visuoconstruction, Maladie mitochondriale, Trouble de la vision, Perception visuelle, Techniques de rééducation.

## **ABSTRACT**

---

The purpose of this paper is to attempt rehabilitation of visuoconstruction in a child with mitochondrial disease whose main symptoms affecting the view.

The visuoconstruction is a complex and little research.

This work was done by the application of rehabilitation techniques of visuoconstruction validated by students psychomotor from Toulouse.

After a thorough analysis of Leo's abilities and difficulties, of these three techniques were considered: the first uses mainly spatial skills, the second is to reproduce three-dimensional models also several three-dimensional and the last one corresponds to the reproduction two dimensions of different two-dimensional models, favoring the analysis and planning.

Key words: Visuoconstruction, Mitochondrial disease, Vision disorder, Visual perception, rehabilitation technics.