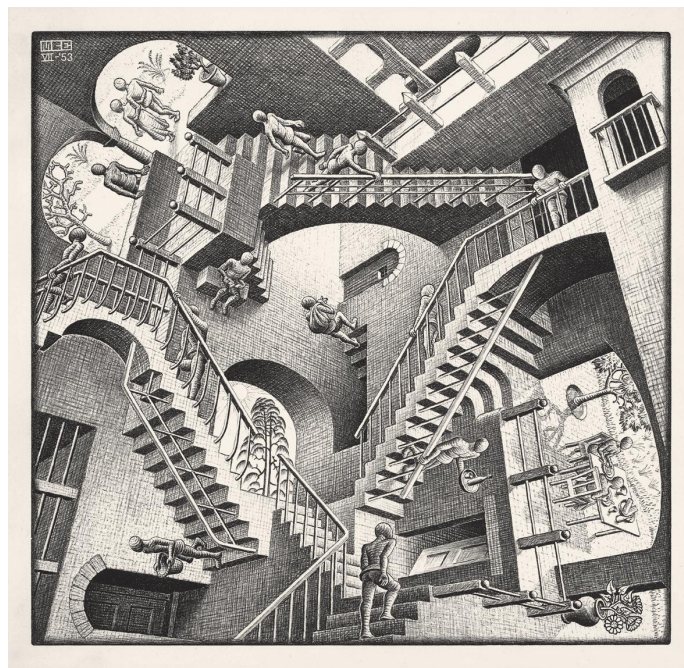




Faculté de Médecine Toulouse Rangueil  
Institut de Formation en Psychomotricité

# L'ORIENTATION SPATIALE CHEZ LES ENFANTS ATTEINTS D'UN TROUBLE SPECIFIQUE DU LANGAGE ORAL

Étude de cas de Lison



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

---

Juin 2015

Marilyn NEROU-LABRE

# SOMMAIRE

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>INTRODUCTION</b> ..... | 1 |
|---------------------------|---|

|                         |
|-------------------------|
| <b>PARTIE THEORIQUE</b> |
|-------------------------|

|   |    |
|---|----|
| <b>I) L'ORIENTATION DANS L'ESPACE</b> .....                                       | 4  |
| <b>A) LES ÉTAPES DU DÉVELOPPEMENT DE L'ESPACE CHEZ L'ENFANT</b> .....             | 5  |
| 1°) L'espace en tant que milieu.....  | 6  |
| a) L'espace de manipulation.....  | 6  |
| b) L'espace de locomotion.....  | 7  |
| c) L'espace de représentation.....  | 7  |
| 2°) Les systèmes de référence.....  | 8  |
| a) Le référentiel égocentré.....  | 9  |
| b) Le référentiel allocentré.....   | 9  |
| <b>B) LES FONCTIONNEMENTS DE L'ORIENTATION SPATIALE</b> .....                     | 9  |
| 1°) La prise de repères dans l'environnement.....                                 | 10 |
| a) La définition de repère.....   | 11 |
| b) Rôle et utilisation des repères.....   | 11 |
| 2°) L'orientation avec la locomotion.....   | 12 |
| 3°) La représentation spatiale.....   | 13 |
| <br>  |    |
| <b>II) LES FONCTIONS SUPÉRIEURES IMPLIQUÉES DANS L'ORIENTATION SPATIALE</b> ..... | 15 |
| <b>A) L'ATTENTION</b> .....   | 15 |
| 1°) Définition .....  | 15 |
| 2°) Les différents types d'attention.....   | 16 |
| 3°) L'orientation attentionnelle.....   | 17 |
| <b>B) LA MÉMOIRE</b> .....  | 20 |
| 1°) Définition et fonctionnement.....   | 20 |
| 2°) Les différents types de mémoire .....   | 21 |

|  |           |
|--|-----------|
| 3°) Les mémoires impliquées dans l'orientation spatiale.....                               | 23        |
| a) La mémoire topographique.....   | 24        |
| b) La mémoire motrice.....   | 24        |
| c) La mémoire de travail.....  | 25        |
| - Le modèle théorique de Baddeley.....   | 25        |
| - Le développement de la mémoire de travail chez l'enfant.....                             | 27        |
| <b>III) LE TROUBLE SPECIFIQUE DU LANGAGE ORAL (TSLO).....</b>                              | <b>28</b> |
| <b>A) PRÉSENTATION GÉNÉRALE.....</b>   | <b>28</b> |
| 1°) Définition.....  | 28        |
| a) Critères diagnostics.....   | 29        |
| b) Différentes formes de TSLO.....   | 29        |
| 2°) Épidémiologie.....   | 30        |
| a) Descriptive.....  | 30        |
| b) Analytique.....   | 31        |
| <b>B) COMORBIDITÉS ET TROUBLES ASSOCIÉS .....</b>  | <b>32</b> |
| 1°) Troubles divers associés .....   | 32        |
| 2°) Troubles psychomoteurs associés.....   | 33        |
| 3°) Les troubles associés pouvant être en lien avec le déficit d'orientation spatiale..... | 35        |
| a) Déficit en mémoire procédurale.....   | 36        |
| b) Déficit en mémoire de travail.....  | 36        |
| c) Déficit attentionnel.....   | 37        |
| <b>CONCLUSION DE LA PARTIE THÉORIQUE.....</b>  | <b>39</b> |

|                        |
|------------------------|
| <b>PARTIE PRATIQUE</b> |
|------------------------|

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>I) PRÉSENTATION DE LISON.....</b> | <b>41</b> |
| <b>A) ANAMNÈSE.....</b>              | <b>41</b> |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| B) COMPTE-RENDU.....           | 42 |
| 1°) Au niveau social.....      | 42 |
| 2°) Au niveau pédagogique..... | 43 |
| C) BILANS.....                 | 43 |
| 1°) Bilan psychologique.....   | 43 |
| 2°) Bilan orthophonique.....   | 44 |
| 3°) Bilan psychomoteur.....    | 44 |
| D) CONCLUSION.....             | 47 |

## **II) CRITERES ET OUTILS MIS EN PLACE POUR L'EVALUATION D'UN TROUBLE DE L'ORIENTATION SPATIALE..... 48**

|  |    |
|--|----|
| A) LE CHOIX DES TESTS PSYCHOMOTEURS UTILISÉS.....  | 48 |
| 1°) Test d'orientation droite-gauche Piaget-Head.....  | 49 |
| 2°) Test des trajets au sol de Zazzo.....  | 50 |
| 3°) Test des formes identiques de Thurstone.....   | 51 |
| 4°) Flèches de la Nespys II.....   | 52 |
| 5°) Puzzles géométriques de la Nespys II.....  | 52 |
| 6°) Orientation de la Nespys II.....   | 52 |
| 7°) Les Blocs de Corsi.....  | 53 |
| B) ENTRETIENS ET MISES EN SITUATION LORS DES SEANCES.....  | 53 |
| 1°) Questionnaire sur les habitudes de déplacement.....  | 54 |
| 2°) Déplacement dans l'établissement.....  | 54 |
| 3°) Exercice de mémorisation et de reproduction d'un déplacement avec transposition du trajet sur un plan..... | 56 |
| 4°) Exercice de positionnement selon différents points de vue.....   | 56 |
| 5°) Exercice sur l'utilisation de référentiel égocentrique ou allocentrique.....                               | 58 |

## **III) L'ÉVALUATION DU TROUBLE D'ORIENTATION SPATIALE CHEZ LISON.. 59**

|   |    |
|---|----|
| A) LA PASSATION DES TESTS PSYCHOMOTEURS.....          | 59 |
| 1°) Test d'orientation droite-gauche Piaget-Head..... | 59 |
| 2°) Test des trajets au sol de Zazzo.....             | 59 |

|   |               |
|---|---------------|
| 3°) Test des formes identiques de Thurstone.....  | 60            |
| 4°) Flèches de la Nepsy II.....   | 60            |
| 5°) Puzzles géométriques de la Nepsy II.....  | 61            |
| 6°) Orientation de la Nepsy II.....   | 61            |
| 7°) Les Blocs de Corsi.....   | 62            |
| <b>B) ENTRETIENS ET MISES EN SITUATION LORS DES SEANCES.....</b>  | <b>62</b>     |
| 1°) Questionnaire sur les habitudes de déplacement.....   | 62            |
| 2°) Déplacement dans l'établissement.....   | 63            |
| 3°) Exercice de mémorisation et de reproduction d'un déplacement avec<br>transposition du trajet sur un plan..... | 65            |
| 4°) Exercice de positionnement selon différents points de vue.....  | 66            |
| 5°) Exercice sur l'utilisation de référentiel égocentrique ou allocentrique.....                                  | 68            |
| <br><b>DISCUSSION.....</b>  | <br><b>69</b> |
| <b>CONCLUSION GÉNÉRALE.....</b>   | <b>72</b>     |
| <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>   | <b>74</b>     |

# INTRODUCTION

Le CESDDA (Centre d'Éducation Spécialisé pour Dysphasiques et Déficients Auditifs) est un établissement d'enseignement spécialisé qui accueille des enfants déficients auditifs et des enfants atteints d'un Trouble Spécifique du Langage Oral (TSLO) pouvant, ainsi, bénéficier d'une prise en charge pluridisciplinaire (orthophonique, psychologique, éducative, de psychomotricité) ainsi que d'un enseignement adapté à leur difficulté.

Lors de mon stage, auprès de la psychomotricienne du CESDDA, les prises en charge étaient, en majorité, adressées à des enfants atteints d'un TSLO. Ceci reflète deux réalités. D'une part, que depuis plusieurs années le CESDDA, originellement accès sur la surdité, a pris en charge de plus en plus d'enfants ayant un TSLO qui sont, aujourd'hui, majoritaires dans l'établissement. D'autre part, que l'association fréquente de troubles psychomoteurs (trouble de la motricité, trouble du tonus, difficultés de repérage dans le temps ou d'organisation spatiale, trouble attentionnel) chez les enfants atteints d'un TSLO, rend nécessaire une prise en charge psychomotrice pour la plupart de ces enfants.

Ainsi, lors du choix du sujet de mon mémoire, je me suis penchée sur ces enfants atteints d'un TSLO. Si on retrouve beaucoup d'écrits à propos du lien entre le TSLO et les troubles moteurs ou les déficits attentionnels associés, il en existe peu concernant le domaine spatial. Or, en discutant avec ma Maître de stage, ainsi que la Médecin ORL Phoniatre de l'établissement, il est apparu que l'organisation spatiale restait une question centrale chez certains enfants souffrants d'un TSLO. Il est évident que le langage, notamment, en ce qui concerne la connaissance des notions topologiques, a un impact considérable sur ces difficultés et nécessite, ainsi, une collaboration étroite entre la prise en charge orthophonique et la prise en charge psychomotrice.

Cependant, au-delà de cette intrication, et peut-être, même, indépendamment des difficultés de langage, il m'est apparu que certains enfants TSLO avaient, également, des difficultés de repérage dans l'établissement, n'utilisant pas toujours le chemin le plus court pour se rendre à la salle de psychomotricité ou ailleurs, et ce, malgré le temps passé dans les lieux.

Si la question de l'espace est une donnée fondamentale en psychomotricité, elle est aussi très large. D'après mon constat, partagé avec l'équipe, j'ai donc décidé de resserrer mes recherches autour de la question de l'orientation spatiale, pour laquelle la question du langage prenait une place moindre. Pour ce faire, j'ai retrouvé dans la littérature actuelle l'existence d'un lien important entre le TSLO et le déficit en mémoire de travail visuo-spatiale et ce, indépendamment de la mémoire verbale, aussi, déficitaire. De plus, quelques études spécifiques se sont, également, penchées sur la question de l'orientation attentionnelle chez les enfants atteints d'un TSLO.

Ces deux notions phares, attention et mémoire, me semblent, en effet, être des éléments indispensables à l'orientation dans l'espace.

Partant des caractéristiques des compétences indispensables à l'orientation spatiale, que nous nous efforcerons d'éclaircir et de détailler dans la partie théorique, puis de la mise en œuvre d'une démarche d'évaluation spécifique auprès d'un jeune fille de 13 ans souffrant d'un TSLO, que nous développerons dans la partie pratique, nous essayerons de mettre en relief les liens pouvant exister entre les difficultés d'orientation dans l'espace, les déficits en mémoire de travail visuo-spatiale et les difficultés d'orientation attentionnelle et cela dans le contexte d'un TSLO.

# PARTIE THEORIQUE



Afin de retracer les connaissances actuelles autour de la problématique qui nous intéresse ici, nous présenterons, dans un premier temps, de manière générale, les données relatives à la construction de l'espace chez l'enfant (I, A) pour ensuite, se recentrer sur le fonctionnement, à proprement parlé, de l'orientation dans l'espace (I, B).

Dans un second temps, nous analyserons, de manière plus fine, les fonctions cognitives directement impliquées dans l'orientation spatiale, à savoir l'attention (II, A) et la mémoire (II, B).

Enfin, dans un dernier temps, nous nous centrerons, plus particulièrement, sur la population qui nous préoccupe, ici, les enfants atteints d'un TSLO (III).

## **I) L'ORIENTATION DANS L'ESPACE**

L'espace, notion complexe qui renvoie à de multiples définitions, est une donnée fondamentale en psychomotricité. En effet, la structuration de l'espace permet à l'homme de se repérer, d'organiser son mouvement, de mettre de la distance, d'établir des relations, de se déplacer. En ce sens, il est un vecteur d'adaptation de l'homme à son milieu.

Intimement lié à la mise en place du tonus, de l'axe corporel, de la latéralité, de la connaissance du corps, l'espace apparaît comme une composante essentielle du développement psychomoteur de l'enfant (Galliano et al. 2011).

Savoir s'orienter dans l'espace nécessite, donc, de multiples capacités telles que, se situer dans l'environnement, ordonner différents éléments d'un tout, apprécier les rapports existants entre soi, les objets et les autres ainsi qu'intégrer simultanément différentes parties d'un modèle. Ces capacités ne sont, bien évidemment, pas innées et ce n'est qu'au cours du développement que nous éveillons notre capacité à orienter notre corps, à comprendre et désigner notre position dans l'espace par rapport à différents repères (immobile, mobile) afin de nous situer et de nous déplacer dans l'environnement (Malmond, 2013).

Avant de comprendre les mécanismes généraux du fonctionnement de l'orientation spatiale (B), nous aborderons, donc, les différentes étapes du développement de l'espace chez l'enfant (A).

## **A) Les étapes du développement de l'espace chez l'enfant**

« Il n'y a pas une trajectoire caractérisant le développement des rapports des enfants à l'espace mais des trajectoires locales, avec des acquisitions et des régressions, en fonction des codages spatiaux qui sont acceptés, valorisés et exercés dans l'environnement social des enfants » (Pêcheux, 1990).

S'il est juste de ne pas considérer le développement de l'espace comme un continuum suivant lequel l'enfant perd les modes les plus simples à chaque nouvelle acquisition, nous nous attacherons, dans cette partie, à préciser les différentes étapes auxquelles l'enfant se trouve confronté et qui peuvent le conduire à une certaine maturité.

En effet, la perception de l'espace chez l'enfant est progressive et est liée à un traitement neurologique (neuro-moteur et neuro-sensoriel), sensoriel (informations visuelles, auditives, tactiles) et cognitif, en rapport avec ses expérimentations et son développement psycho-affectif. En ce sens, elle dépend « de nombreux facteurs dont principalement la saisie des informations visuelles, auditives, tactiles, proprioceptives et vestibulaires » (Feuillerat, 2006).

De plus, la psychologie du développement et la psychologie expérimentale ont montré que la construction de l'espace est intimement liée au mouvement propre. En effet, pour Piaget et Inhelder (1948) « le mouvement est à la source des connaissances spatiales ». En ce sens, ils ont décrit « un espace d'action, sensori-moteur, auquel succède un espace de représentation se complexifiant de plus en plus du fait de l'expérience et de la maturation neuro-psychologique » (Latour, 2002). Selon Piaget (1977), la construction des rapports spatiaux se fait donc « sur deux plans bien distincts : le plan perceptif ou sensori-moteur et le plan représentatif ou intellectuel ».

Ainsi, en passant d'un espace centré sur lui, à un espace extérieur, l'enfant acquiert, au cours de son développement, la capacité à orienter son corps, puis à comprendre et désigner sa position dans l'espace et, enfin, à se situer dans l'environnement jusqu'à pouvoir construire une véritable représentation de l'espace. Cette représentation se construit progressivement grâce à l'analyse des rapports que nous établissons avec les objets et les personnes de l'environnement ainsi que les rapports que ces éléments entretiennent entre eux.

Nous devenons, ainsi, « capables de structurer l'espace par le biais de représentations mentales basées sur l'abstraction » (Malmond, 2013) et permettant de construire un monde réel ou

imaginaire.

L'intrication des fonctions perceptives et motrices contribue ainsi à la construction de l'espace chez l'enfant (Feuillerat, 2006). Construction pouvant être qualifiée de subjective dans le sens où l'espace « est déjà là et pourtant il n'existe que parce que je le sens, l'explore, le perçois, le représente, le conçois » (Latour, 2002).

## **1°) Espace en tant que milieu**

### **a) L'espace de manipulation**

Aussi appelé « espace vécu », il concerne, pour la plupart des auteurs, le premier espace auquel l'enfant est confronté.

Certains théoriciens, tout de même, considèrent que, lors de la toute première période de l'existence, le nouveau né (4-5 premiers mois) a une perception en « mosaïque » de l'espace. Il s'agit, alors, simplement de son espace visuel pouvant être apparenté à une succession de paysages qui défilent sous ses yeux et auquel s'ajoute un espace auditif, olfactif, tactile, etc., sans qu'il puisse réaliser de liens entre eux. De Lièvre et Staes parlent, à ce propos, d' « espace subi » afin de retracer « la période où l'enfant subit les déplacements que son entourage lui impose » (2012).

Puis, grâce à la maturation nerveuse, le nouveau né va pouvoir, petit à petit, contrôler son tonus axial afin de dégager ses membres et les utiliser de manière de plus en plus précise. Ainsi, l'enfant passera, progressivement, d'une motricité réflexe à une motricité dirigée, orientée vers un but et par le biais de laquelle ses activités de manipulation lui donneront la possibilité d'agir directement sur l'espace de l'objet lui-même. Les informations perceptives extraites lui permettront, alors, l'identification et la reconnaissance des objets et des formes spatiales (Paillard, 1971).

Ainsi, l'espace vécu correspondrait, davantage, à ce stade sensori-moteur dans lequel l'enfant manipule, déplace des objets, effectue des actions, à partir d'un poste fixe, d'un emplacement particulier. On parle, aussi, d'espace du geste autonome ou d'espace proche dans le sens où il correspond aux interactions liées à la manipulation d'objets. Et, c'est bien, dans cet espace que s'organisent les premières relations spatiales, fondement de l'orientation spatiale.

En effet, dès 6-7 mois, la neuropsychologie démontre que l'enfant commence à appréhender la profondeur et à développer sa capacité à percevoir la tridimensionnalité de l'espace, notamment par le biais de jeux de lancer et de rouler de balles.

Cependant, assez vite, la vue d'un objet qui se trouve hors d'atteinte va motiver l'enfant à se déplacer pour le saisir et permettra, ainsi, à l'enfant d'entrer dans un autre espace dit : l'espace de locomotion.

### **b) L'espace de locomotion**

Ce terme définit l'espace extérieur à l'espace de préhension nécessitant un déplacement du corps entier pour être atteint. Cet espace contrôlé par la vue est accessible à la vision globale. Ainsi, l'enfant repère un objet situé dans cet espace non accessible à la préhension et c'est cela qui le motive à faire entrer cet objet dans son espace de préhension et donc à découvrir son milieu au-delà de cet espace. Grâce à ses déplacements l'enfant va, ainsi, pouvoir changer de point de vue, réactualiser sa position en fonction de son déplacement et modifier, simultanément, sa perception de l'environnement (Cerutti, 1999). Ainsi, il est à la base de l'acquisition de la capacité de décentration et de la rotation mentale.

L'expérimentation motrice, en lien avec les différents sens, tels que la vision, l'audition, la proprioception et la kinesthésie, plus ou moins stimulés, participent, activement, à l'organisation motrice et spatiale de l'enfant (Pêcheux, 1990).

C'est à partir de cet espace que va pouvoir se construire une représentation d'ensemble de l'environnement.

### **c) L'espace de représentation**

On parle aussi d'espace représenté ou encore d'espace lointain, pour définir cet espace accessible à des visions partielles. Pour Piaget, il s'agit de ce qu'il nomme l'espace euclidien. Grâce à la prise en compte de repères extérieurs à son corps propre et à sa capacité de décentration, l'enfant commence à pouvoir interioriser des formes, penser les notions de distance, de volume et accéder ainsi à une forme de représentation de l'espace. C'est dans « la simple motricité que s'engendrent toutes les significations dans le domaine de l'espace représenté » (Ajuriaguerra, 1962). Lors d'un déplacement, cela nécessite, d'être capable de

coordonner les différents points de vue afin d'accéder à une représentation des trajets. Cela fait référence à l'acquisition d'une véritable logique spatiale du trajet (Carrère, 2015).

Par là même, grâce aux capacités visuo-spatiales, l'individu va pouvoir organiser l'espace en un tout cohérent pour s'en forger une représentation et ce en dehors de tout déplacement.

« Ce passage d'un espace pratique et égocentrique à l'espace représenté comprenant le sujet lui-même n'est pas un accident dans l'élaboration des groupes de déplacements : il est la condition sine qua non de la représentation (...) » (Piaget, 1977).

## **2°) Les systèmes de référence**

Au cours du développement, les enfants passent, ainsi, d'un espace centré sur eux même, à un espace extérieur, par un phénomène appelé la décentration.

La capacité de l'individu d'atteindre un point de l'espace par les organes des sens (la perception) ou par le mouvement d'une partie ou de l'ensemble du corps (l'action), renvoie à un mécanisme archaïque de relation de l'individu à son milieu (la localisation). Pour se faire, l'individu va devoir orienter son corps ou une partie de ce dernier, vers un lieu déterminé par rapport à une action déterminée (Albaret, 2015).

Très tôt, le nouveau né va, ainsi, pouvoir réagir à des sons, des odeurs, la luminosité pour s'orienter vers la source. Cependant, pour localiser et s'orienter, il faut un système relativement stable c'est-à-dire un référentiel constituant le lieu par rapport auquel la position de l'espace est définie.

« La capacité à utiliser des points comme repères d'orientation est à la base de la mise en place des systèmes de référence. Ces systèmes sont de deux types : égocentrique et allocentrique » (Pierre et Soppelsa, 1998).

Toutefois, « le genre de système de référence utilisé par un individu est fonction de différents facteurs situationnels tel que la présence ou l'absence de repères saillants, la demande d'une tâche particulière et probablement l'expérience personnelle » (Wohlwill, 1981 in Liben, 1981).

Ainsi, l'adaptation du sujet nécessite que ce dernier soit capable d'utiliser et d'alterner entre ces deux référentiels en fonction des circonstances.

### **a) Le référentiel égocentré**

Il repose sur le fait d'utiliser son corps comme référence à toute relation spatiale. Tout point du corps peut donc servir de référentiel même si certains sont privilégiés (l'égocentre ou le référentiel rétinien). Ainsi, les distances et angles de l'environnement sont relatifs à la position de l'individu et se modifient au fur et à mesure que celui-ci se déplace. « Dès le moment où l'on bouge, la perception de la position de soi dans l'espace est modifiée, tout comme celle des objets par rapport à l'observateur » (Klam, 2003).

Ce système, qui est le premier et le plus simple à se mettre en place, n'est pas le plus efficace lors du déplacement puisque pour continuer à localiser et s'orienter il est nécessaire de réactualiser en permanence. De plus, si l'« évaluation de distances entre un objet et soi se fait bien (...), celle entre deux objets extérieurs est moins aisée » (Vidal, 2002).

### **b) Le référentiel allocentré**

Plus difficile à acquérir, il consiste à utiliser des repères extérieurs au corps comme référence lors de l'encodage d'une relation spatiale. Les distances ne sont, alors, plus relatives au corps propre du sujet mais appréciées par rapport à un référentiel externe, ce qui évite de devoir mettre à jour les informations lors de chaque déplacement. Cette faculté d'utilisation de référentiels allocentriques amène l'individu à une véritable manipulation mentale lui assurant une évaluation beaucoup plus fiable des distances entre deux objets extérieurs à soi. A ce propos, Berthoz (1999) parle de véritable mémoire topographique (in Vidal, 2002).

Cependant, « l'habileté à utiliser un référentiel allocentrique sous-tend la capacité de décentration, c'est-à-dire la capacité à comprendre et déterminer la perspective de vue d'une autre personne » (Wholwill, 1981 in Liben, 1981).

## **B) Les fonctionnements de l'orientation spatiale**

Malgré la pluralité de définition, l'orientation spatiale peut se définir comme « l'habileté de l'individu à utiliser l'information reçue à travers ses sens, dans le but de connaître sa propre localisation dans l'espace ainsi que sa destination en lien avec les objets significatifs de l'environnement » (Duquette et al. 2012). Il s'agit donc d'une capacité complexe consistant à

trouver son chemin dans un environnement familier, à localiser des lieux sur une carte ou des maquettes et à trouver son chemin dans de nouveaux environnements » (Meklat et Foucault, 2001).

Cela requiert de se représenter l'espace dans lequel nous évoluons c'est-à-dire construire une représentation du milieu ainsi que la position que l'on occupe dans cet espace et nos déplacements. Ainsi, l'orientation permet, d'une part de se situer dans l'espace et d'autre part d'organiser des déplacements.

En résumé, s'orienter dans l'espace nécessite de repérer son milieu, de savoir comment il est fait, d'être capable de s'y déplacer et de ne pas s'y perdre. Pour cela, l'individu doit donc pouvoir se livrer à une exploration pour savoir où il se trouve dans l'environnement, et pour trouver son chemin. Cette exploration passe par la détection puis la reconnaissance de repères de l'environnement permettant de construire et d'utiliser des représentations spatiales de différentes natures (Maurer, 2014).

Pour Pick et Lockman (1981), il semblerait que l'apprentissage d'un nouvel environnement interagisse avec l'utilisation des cadres de référence. C'est dire que si au début de l'acquisition, les informations spatiales sont repérées dans un référentiel purement égocentrique, en fin d'acquisition ce repérage est fait suivant un référentiel allocentrique permettant une élaboration cognitive de plus haut niveau (in Liben, 1981).

Ainsi, d'après Siegel et White (1975) (in Thorndyke et al. 1982), il existerait trois niveaux dans l'acquisition de la connaissance spatiale :

- la prise en compte et la mémorisation des principaux points de repères ;
- l'intégration de ces repères en un trajet ou une séquence sensori-motrice, pour se déplacer de repères en repères (on est ici dans la mise en œuvre d'itinéraires) ;
- l'élaboration d'une représentation dans laquelle repères et trajets sont connectés et permettent les inférences donc la construction de cartes cognitives.

### **1°) La prise de repères dans l'environnement**

Quand un individu se déplace dans le milieu, il doit être capable de s'y comporter de manière coordonnée c'est-à-dire de se rendre à un endroit et y revenir sans passer son temps à

errer, chercher son chemin ou se perdre (Albaret, 2015).

Cependant, dans ce premier niveau de connaissance, l'individu se limite à la reconnaissance des principaux repères visuels explorés dans l'environnement.

### **a) La définition de repère**

Pour la notion de repère (ou landmark), il existe plusieurs définitions, toutes présentant une caractéristique différente :

- points stratégiques vers lequel on s'approche ou duquel on s'éloigne ;
- points intermédiaires le long d'un parcours auxquels une décision spatiale est faite (comme « tourner à droite après la statue ») ;
- objets physiques de grande taille ou d'importance culturelle qui se dégagent visuellement de l'environnement (Golledge, 1999 in Vidal, 2002).

Un repère est donc nécessairement un élément saillant de l'environnement qui attire l'attention et qui est reconnu comme tel par un certain nombre de personnes.

### **b) Rôle et utilisation des repères**

Pour se situer dans l'espace, c'est-à-dire déterminer la position que l'on occupe par rapport à des repères, le sujet va se servir du système perceptif (visuel voire auditif) et proprioceptif. Le système visuel (le plus prégnant) permet de voir le milieu à distance et d'isoler des éléments de l'espace.

Le système proprioceptif nous donne une indication sur la tension des muscles et des tendons, donc, sur la position du corps dans l'espace (Noack, 2012).

Le repère permet, ainsi, de s'orienter dans l'environnement afin de déterminer où on se situe par rapports aux objets du milieu. Par exemple, si on voit l'église du village dans une orientation particulière, on peut savoir où on se situe par rapport à elle et donc en déduire notre position dans le village. En effet, si un individu regarde un repère saillant d'un certain point de vue, il peut connaître sa position par rapport à cet élément mais également dans l'environnement plus global (Vidal, 2002).

Cependant, si le repère sert dans l'orientation et la localisation du sujet, il n'en demeure pas moins, qu'il a un rôle bien particulier lors des déplacements. En effet, l'extraction d'un repère



peut avoir un intérêt tout particulier dans la locomotion, notamment, lors d'un trajet relativement long ou lors de changements de direction.

## **2°) L'orientation avec la locomotion**

Ici, c'est le système oculo-vestibulaire qui va informer le corps sur le mouvement pendant le déplacement. Il indique, ainsi, si le corps est en « mouvement » ou « immobile ».

Après avoir eu cette information, l'individu en déplacement va chercher à explorer l'environnement afin de retrouver son chemin. L'exploration se fait, petit à petit, et comme nous avons vu plus haut, va prendre appui sur des éléments saillants de l'environnement.

Dans un premier temps, le sujet pourra, donc, se servir des repères visibles, extraits et mémorisés de l'environnement comme cibles afin d'organiser son déplacement. On est, ici, dans la mise en œuvre d'un itinéraire, qui fonctionne de proche en proche et qui nécessite de réactualiser en permanence sa position et ses repères afin d'avancer dans un environnement connu.

Lors de ces déplacements, le sujet utilise essentiellement un référentiel égocentrique puisque la cible est localisée en fonction de son propre corps. Cela met en jeu la mémoire et notamment la mémoire de travail mais n'implique pas la capacité de représentation mentale de l'environnement.

En effet, « une simple représentation explicite (permettrait de coder) certains points du chemin où un changement de direction est effectué et où une action particulière se produit. » (Pierre et Soppelsa 1998). Grâce à l'utilisation de ces mêmes processus, le chemin inverse pourra, également, être réalisé. Pick et Lockman (1981) parle à ce propos de la réversibilité permettant à un individu capable d'aller d'un point A à un point B, de pouvoir aller du point B au point A (in Liben, 1981).

Cependant, ce système exige de suivre, de manière inflexible, un ordre bien précis. C'est dire que si l'on manque un repère, il y a de forte chance que l'on se perde et c'est pourquoi dans un espace plus complexe, la distance relative entre les repères, devient un élément central.

### 3°) La représentation spatiale

« Si, dans un espace simple il est possible de se représenter son environnement par une représentation égocentrée encodée par la motricité ou de façon verbale, comme une liste de changements de direction, pour un espace plus complexe, une intégration simultanée de la représentation d'ensemble est préférable » (Pick et Lockmann, 1981, in Liben, 1981).

Ainsi, plusieurs opérations, non totalement hiérarchisées, pourront être mises en places par un individu dans la construction de sa représentation spatiale jusqu'à la mise en œuvre de véritables cartes cognitives. Pick et Lockman (1981, in Liben, 1981) décrivent trois opérations :

- la réversibilité, que nous avons vu plus haut et qui consiste à pouvoir effectuer un trajet dans les deux sens ;
- la transitivité, c'est-à-dire la capacité du sujet, qui peut aller d'un point A à un point B et du point B à un point C, de pouvoir aller du point A au point C sans forcément passer par le point B ;
- et l'habileté de détour qui permet au sujet de trouver différents chemins pour aller d'un point A à un point C.

Grâce à ces deux dernières habiletés (la transitivité et l'habileté de détour), un individu va pouvoir commencer à créer différents trajets.

Cependant, tant qu'aucun lien ne sera fait entre ces différents trajets, ils resteront incoordonnés et il n'y aura pas réellement de construction de carte cognitive. Ce n'est que lorsque des liens entre ces différents trajets et points repères vont se créer que l'on pourra véritablement parler de carte cognitive.

Le terme de carte cognitive, introduit par Tolman en 1948 (in Pêcheux, 1990), désigne l'ensemble des représentations internes de l'environnement. Il s'agit de relations spatiales absolues indépendantes de l'individu et de sa position dans l'espace et qui sont construites et mises à jour continuellement lors d'un déplacement. (Vidal, 2002)

Grâce à ces cartes cognitives, nous pouvons, donc, savoir à tout moment où nous sommes dans notre environnement, repérer la position des objets environnants sans en avoir une perception directe, déterminer quel chemin prendre pour aller à un endroit particulier, mais aussi communiquer aux autres notre connaissance spatiale (Denis and Cocude, 1992). L'utilisation de

cartes cognitives permet, ainsi, une meilleure appréhension de l'environnement et notamment, d'être en capacité d'emprunter différents chemins voire des raccourcis pour atteindre un but.

Il semblerait que la précision de la représentation et le développement des cartes cognitives soient fonction des stades de développement cognitifs de l'enfant et seraient, ainsi, corrélés aux étapes d'intégration successives des systèmes de référence (Ramadier et Depeau, 2010).

En effet, au départ, l'enfant utilise un référentiel essentiellement égocentrique. Dès l'âge de 6 mois, il peut utiliser des repères dans les déplacements passifs et à 3 ans, lors de déplacements actifs, il peut s'orienter grâce à un repère direct et, ainsi, réaliser un trajet dans les deux sens (la réversibilité).

Ce n'est que vers 4 ans, grâce à la mise en place des prémisses de la décentration c'est-à-dire la capacité à comprendre l'existence d'un autre point de vue, que l'enfant pourra, progressivement (vers 6 ans) reconstituer ce point de vue sur une photo ou une maquette.

Par là même, il développera sa capacité à utiliser différents systèmes de référence et à passer de l'un à l'autre en fonction des situations afin d'acquérir un système de référence stable. « Chaque habileté spatiale permet la mise en place d'un niveau de complexité supérieur, tout en modifiant l'évolution de celles déjà acquises » (Pierre, 1997).

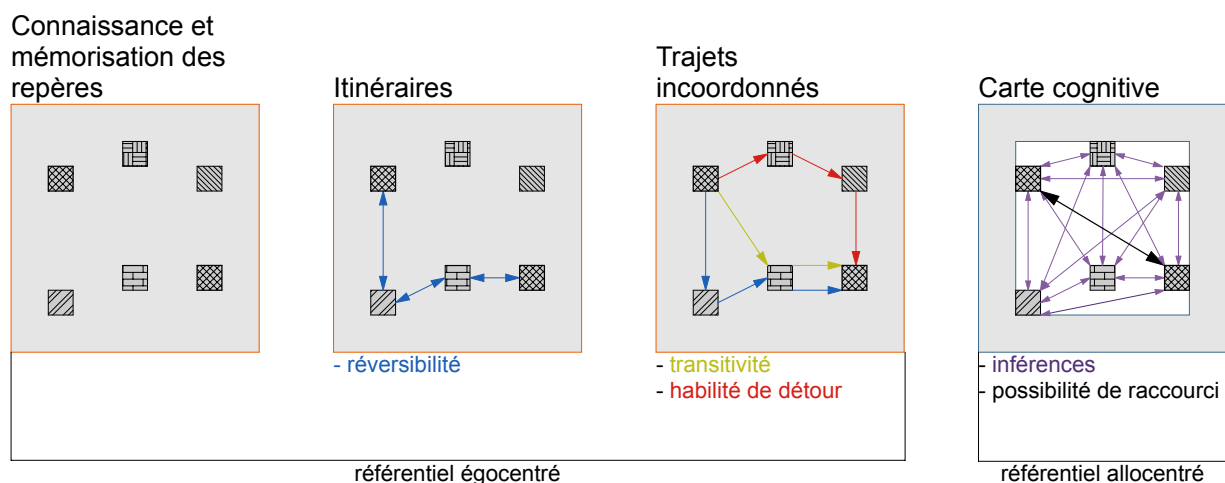


Figure 1. Construction de la représentation spatiale d'après le schéma de Pierre et Soppelsa, 1998

## **II) LES FONCTIONS SUPÉRIEURES IMPLIQUÉES DANS L'ORIENTATION SPATIALE**

Lors d'un déplacement, on n'a que des vues partielles de l'espace dans lequel on évolue ; ainsi il est nécessaire de créer des liens entre le milieu et ce que l'on perçoit. Ces liens doivent être recomposés au fur et à mesure que l'on se déplace. Cette recombinaison est un important travail qui nécessite une capacité d'observation, d'attention, de mémoire, d'autonomie du déplacement ainsi que des capacités de logique.

Ainsi, la capacité à s'orienter dans le milieu et à se le représenter mentalement fait intervenir certaines compétences cognitives et spatiales dont nous verrons les principales ici : l'attention (A) et la mémoire (B).

### **A) L'attention**

L'attention est essentielle afin d'explorer, d'analyser, d'agir, de se repérer et ce, de manière adaptée face aux divers stimuli de l'environnement. Elle concerne de nombreux aspects passant de la capacité de focalisation à celle de retrait, notamment en fonction du caractère nouveau ou non et pertinent ou non d'un élément du milieu extérieur ou de nos propres pensées. De plus, et au-delà des nombreuses différences interindividuelles, il existe pour un même individu, une fluctuation attentionnelle importante, intimement liée au moment de la journée mais également à son état émotionnel, de fatigue, de stress, etc. (Camus, 1996).

C'est pourquoi, après avoir défini et développé les différents types d'attentions disponibles chez un individu, nous nous attarderons sur son rôle primordial dans l'orientation spatiale.

#### **1°) Définition**

Il n'est pas aisé de définir l'attention tant cette notion englobe une variété de processus ne recouvrant pas un concept unitaire. En effet, « elle implique la sélectivité et la focalisation des

activités de traitement de l'information ainsi que la concurrence entre certaines opérations de traitement » (Laroche et al. 2000).

En ce sens, l'attention peut se définir comme la faculté de sélection d'une information extérieure ou d'une pensée, pour son maintien, même temporaire, en mémoire. Ce processus est nécessaire du fait qu'il est impossible de traiter, à un haut niveau et de manière simultanée, deux informations et que la division de l'attention, pour l'exécution de deux tâches en même temps, entraîne un coût important (à moins que l'une des deux tâches soit automatisée ou que l'on puisse alterner les tâches).

Toutefois, si nous avons parlé de différents processus attentionnels, de nombreux auteurs ont souligné leur cohérence et leurs interdépendances au point d'évoquer un véritable système attentionnel.

Ainsi, selon Cohen (1993), ce système attentionnel est caractérisé par quatre composantes :

- la sélection de l'information ;
- les ressources attentionnelles ;
- le contrôle de la réponse et de l'activité ;
- l'attention soutenue.

De plus, pour Posner et Rothbart, (1992) il existe 3 réseaux :

- l'alerte, qui permet d'atteindre et de maintenir un niveau élevé de sensibilité aux stimuli entrants,
- l'orientation qui concerne la sélection des informations des entrées sensorielles,
- et l'attention exécutive correspondant au mécanisme de contrôle et de résolution des conflits (in Albaret, 2014).

## **2°) Les différents types d'attention**

Dans le champ de la neuropsychologie et de la psychologie cognitive, on retrouve différents types d'attention.

Tout d'abord, il est possible de distinguer, selon la modalité perceptive, deux grands types d'attention :

- l'attention visuelle, qui met en jeu la prise d'informations spatiales par le biais de l'oculomotricité et de stratégies du regard (fixation, balayage, etc.),
- et l'attention auditive, reposant sur la discrimination sonore et phonologique mettant en jeu la mémoire auditive et auditivo-verbale.

Puis, il existe, également, des différences d'attention basées sur la tâche à accomplir.

Goldstein et Goldstein (1990) identifient une série de mécanismes répondant aux besoins de l'organisme et constituant chacun une composante spécifique de l'attention : attention sélective, attention focalisée et attention divisée.

- L'attention sélective correspond à la capacité de sélectionner et d'orienter ses mécanismes de perception vers une source de stimulation jugée, consciemment ou non, plus importante. Cela implique, donc, une fermeture sensorielle au contact d'autres stimuli considérés comme étant secondaires.
- L'attention focalisée, encore appelée attention soutenue ou maintenue intervient après l'attention sélective pour maintenir, dans le temps (supérieur à 10mn), un niveau d'attention volontaire sans se laisser distraire.
- L'attention divisée ou partagée, permet de traiter simultanément au moins deux types d'informations différentes. Il s'agit pour le sujet de répartir son attention entre plusieurs sources d'informations comme par exemple, motrices et visuelles.

Enfin, on peut rajouter à l'ensemble de ces mécanismes attentionnels, la vigilance. Elle nécessite à la fois un état d'éveil (d'ouverture sensorielle), une attention sélective ainsi qu'une attention soutenue afin d'être prêt à percevoir l'apparition d'un stimulus. C'est le cas, par exemple, lorsque nous attendons l'arrivée de quelqu'un sans pour autant connaître le moment exact de sa venue.

### **3°) L'orientation attentionnelle**

L'attention joue un rôle tout particulier dans l'orientation spatiale. En effet, elle permet au sujet de percevoir les éléments autour de lui et d'y être vigilant afin de sélectionner les informations utiles. Ainsi, plus les repères seront pertinents et nouveaux et plus ils engageront un niveau de vigilance important. En ce sens, Acredolo (1984, in Pêcheux, 1990) a souligné l'influence de la saillance des points de repère sur un individu, notamment visible chez le jeune

enfant.

De plus, la nouveauté est également un facteur important mettant en jeu le degré de vigilance. Autrement dit, un élément du milieu qui devient connu perd cette faculté d'attirer l'attention grâce au phénomène dit d'habituation. Ainsi, « lorsqu'on présente continuellement de l'information visuelle à un enfant, celui-ci s'y habitue et les fixations du regard dans la direction de l'information présentée diminuent en quantité. En revanche, la présentation d'informations nouvelles excite l'attention » (Camus, 1996).

L'orientation attentionnelle correspond à un déplacement de notre attention en direction d'éléments perceptifs (visuel ou auditif), en vue d'une analyse plus approfondie. C'est le cas, par exemple, lorsque nous cherchons des objets dans notre environnement ou encore que nous nous orientons (corps, tête et/ou yeux) vers certains changements soudains survenant autour de nous. Cela concerne, essentiellement, l'orientation attentionnelle visuelle et l'orientation de l'attention en audition. Nous nous attacherons, ici, exclusivement à expliciter la première, en tant qu'élément fondamental de l'orientation spatiale.

Les recherches concernant l'attention humaine effectuées par Posner dans les années 70, l'ont emmené à la création d'un paradigme afin d'étudier la manière dont l'attention visuelle s'oriente dans l'espace. Il s'agit de l'orientation visuo-spatiale de l'attention (in Michael, 2005).

Dans la version classique de ce paradigme (cf. figure 2), un sujet est invité à s'asseoir devant un écran d'ordinateur où figurent deux rectangles côte à côte avec un point de fixation central. Puis, de manière répétée, un indice (illumination brève d'un ou des deux rectangles) va s'activer juste avant la survenue d'une cible (étoile ou point) dans un des deux rectangles. Il est alors demandé au sujet d'appuyer, le plus rapidement possible, sur le bouton correspondant au rectangle dans lequel la cible apparaît.

Trois versions, dans lesquelles l'indice est manipulé, sont expérimentées : soit l'indice est valide, c'est-à-dire, il correspond au même rectangle que celui dans laquelle la cible va apparaître, soit l'indice est non-valide et dans ce cas, il illumine le mauvais rectangle (celui dans lequel la cible n'apparaîtra pas), soit l'indice est neutre car il illumine les deux rectangles à la fois.

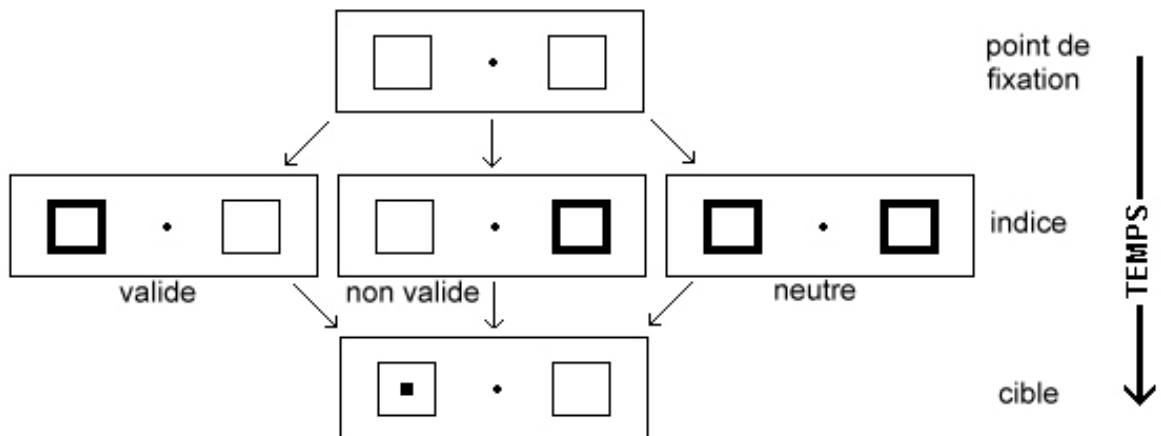


Figure 2. Illustration du Test d'orientation attentionnelle d'après Posner (1980), in Michael, 2005

D'après le Modèle de Posner, deux autres versions du paradigme ont été mises en place et retracent les deux manières différentes dont les processus de contrôle attentionnel peuvent être mis en jeu :

- d'une part, par un mode d'orientation automatique (exogène) qualifié de « bottom-up » et mobilisé par l'apparition d'un stimulus inattendu dans le champ perceptuel de l'individu. La nouveauté et l'attrait vont ainsi mettre en jeu une réponse attentionnelle brève et transitoire que ce soit chez l'adulte ou chez l'enfant. En effet, ce processus, nécessaire aux capacités d'exploration, apparaît très tôt lors du développement du jeune enfant.
- d'autre part, par des mécanismes volontaires et contrôlés de l'intérieur (endogène) que l'on peut qualifier de « top-down » et mettant en jeu l'intention du sujet. On parle alors d'orientation intentionnelle. Contrairement au premier mécanisme, le développement de cette habileté est plus tardif. Amorcée avant la scolarisation, elle ne sera complète qu'à partir de l'âge de 8 ans notamment, du fait de l'importance de son coût sur le plan cognitif (Camus, 1996).

Ainsi, le paradigme de Posner donne des résultats plutôt constants que l'on peut résumer par l'existence de trois opérations élémentaires nécessaires à l'orientation visuo-spatiale de l'attention :

- l'engagement de l'attention : permettant de se fixer sur un point de l'espace afin d'y analyser les éléments présents ;
- le désengagement attentionnel : qui permet de décrocher son attention une fois l'analyse



faite ;

- le déplacement de l'attention : consistant à laisser l'attention visuelle parcourir l'ensemble de l'espace (Michael, 2005).

De ce fait, pour Posner et Cohen (1984), il existerait un mécanisme qui empêcherait l'attention de revenir à des endroits de l'espace déjà explorés. Un tel mécanisme serait d'une importance écologique centrale car il biaiserait l'attention vers des endroits de l'espace qui n'ont pas encore été explorés, et faciliterait ainsi la recherche visuelle.

Il semble cependant que, comme nous l'avons vu plus haut pour les processus attentionnels de manière générale, ce mécanisme soit étroitement corrélé avec des processus de mémorisation et notamment, avec la mémoire de travail et plus particulièrement la mémoire de travail visuo-spatiale.

En effet, « d'après la théorie du contrôle de l'attention de Engle : afin d'avoir un bon contrôle de l'attention, les individus doivent être performant dans les tâches de mémoire de travail visuo-spatiale » (Marton, 2008).

## **B) La mémoire**

La mémoire qui se développe, très tôt, chez le jeune enfant a un rôle majeur. On ne peut pas la cantonner à la seule connaissance du passé tant elle influence nos actes de la vie quotidienne. En effet, sans elle, nous ne pourrions rentrer dans les premiers apprentissages, ni nous inscrire dans l' « ici et maintenant » ou dans une histoire. En un mot, elle construit notre expérience et par là même, façonne notre identité.

### **1°) Définition et fonctionnement**

Pour Gray (2006), la mémoire peut être définie comme « la capacité de stockage mental d'un individu et les processus qui permettent à cette personne de se rappeler et d'utiliser ces informations au besoin ». Selon Gleitman (1991), elle est « la façon dont nous enregistrons le passé et dont nous l'utilisons pour influencer notre présent » (in Lareng, 2015).

On s'aperçoit rapidement que la mémoire bien qu'utilisée comme un concept unique

recouvre, en réalité, une pluralité de processus, passant du maintien transitoire au stockage permanent, tous impliqués dans l'adaptation du sujet à son milieu (Loisy, 2013).

Ainsi, d'après le courant cognitiviste, la mémoire recoupe habituellement trois mécanismes : l'encodage (ou enregistrement), le stockage et la récupération de l'information.

- L'encodage peut se définir comme le processus par lequel les événements ou informations provenant du milieu sont transformés en trace mnésique afin de pouvoir être traités et stockés en mémoire. L'encodage peut prendre plusieurs formes, soit verbal (mot écrit ou prononcé), soit visuel (image) ou encore sémantique (phrase composée de mots organisés entre eux).
- Le stockage (ou rétention) permet le maintien de la trace mnésique dans le temps. En effet, une fois l'information mise en mémoire, il faut pouvoir la stocker et la faire durer dans le temps. C'est grâce à cette faculté que nous conservons une trace d'une partie des informations que nous traitons. Certains facteurs orientent notre processus de rétention : la saillance de l'information, son utilité ou encore, notre motivation. Cette étape fait appel à la consolidation pour garder l'information en mémoire à plus long terme. Il existe plusieurs stratégies d'enregistrement : la répétition, la catégorisation et l'élaboration (représentation mentale). Les stratégies mises en place sont décisives dans les processus de récupération des informations en mémoire.
- La récupération correspond au processus par lequel l'information stockée en mémoire à long terme va être réactivée par la mémoire à court terme pour une utilisation dans une activité donnée. Si cela peut se faire de manière volontaire ou involontaire, il existe plusieurs supports de récupération possible : le rappel libre, le rappel indicé (permettant de faire appel au contexte d'acquisition) et la reconnaissance.

## **2°) Les différents types de mémoire**

En 1968, Atkinson et Shifrin (in Baddeley et al. 1993) ont proposé un modèle distinguant 3 sous-systèmes de mémoire :

- le registre sensoriel : lui-même composé d'une mémoire sensorielle visuelle (iconique) et d'une mémoire sensorielle auditive (échoïque). Il permet l'identification, la classification

et le stockage d'informations perçues par les organes des sens et ce, pendant une durée extrêmement brève (environ 300 ms). Ainsi, au-delà de ce temps très court, soit l'information est passée en mémoire à court terme, soit elle est perdue. Il s'agit, donc, de la toute première étape du processus de stockage dans la mémoire à court terme (Baddeley et al. 1993).

- la mémoire à court terme : correspond à un système de stockage d'une capacité limitée et provisoire. Ainsi une information, si elle n'est pas répétée, peut être oubliée au bout de quelques minutes voire quelques secondes. Cependant, plus une information demeure dans la mémoire à court terme et plus elle a des chances de pouvoir être encodée en mémoire à long terme.
- la mémoire à long terme : intervient après avoir stocké de manière provisoire l'information en mémoire à court terme. Contrairement à celle-ci d'ailleurs, la mémoire à long terme possède une capacité de stockage presque illimitée avec un codage qui se fait sur un registre sémantique (en fonction du sens). Elle est constituée de deux grands types de mémoire : la mémoire déclarative (explicite) et la mémoire non-déclarative (implicite).

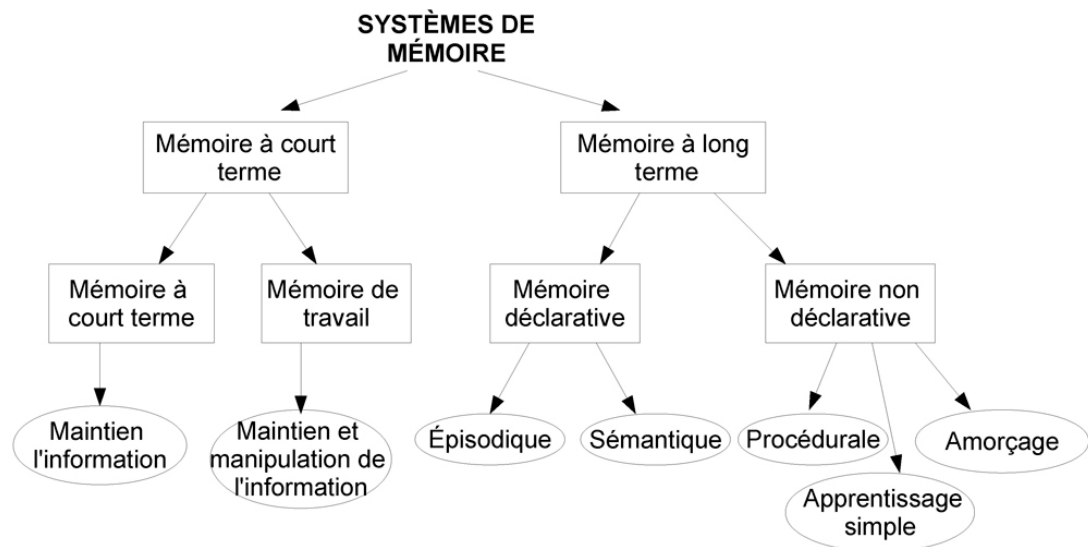


Figure 3. D'après la taxinomie des systèmes de mémoire de Squire et al. 1993 in Eustache et al. 1996

La mémoire déclarative correspond aux connaissances générales et verbalisables. Elle peut être épisodique ou sémantique. Si la mémoire sémantique est caractérisée par des capacités de représentation interne sur notre connaissance générale du monde, les concepts, la signification

des mots, etc., la mémoire épisodique est quant à elle « autobiographique ».

En ce sens, elle correspond au stockage de nos expériences personnelles et nos événements de vie.

La mémoire non-déclarative (implicite) correspond surtout à la mémoire procédurale c'est-à-dire, la mémoire des habiletés motrices, des savoir-faire, comme par exemple, faire du vélo ou écrire.

### **3°) Les mémoires impliquées dans l'orientation spatiale**

La mémorisation joue un rôle majeur dans beaucoup de tâches de traitement des informations spatiales. Ainsi, lorsque nous nous déplaçons dans un environnement nouveau, il est important, afin de ne pas se perdre, de maintenir en mémoire un certain nombre d'informations nous permettant « de revenir sur nos pas ou de nous diriger vers un endroit en déterminant un chemin par rapport à des repères non toujours visibles » (Vidal, 2002).

La mémoire va donc nous permettre de se rappeler de l'ordre des stimuli, de mémoriser leurs relations et leurs localisations relatives par rapport à des repères, ainsi que former les systèmes de référence. (Wohlwill, 1981, in Liben, 1981).

Un individu devra donc mettre en place des stratégies d'apprentissage afin de sélectionner les informations nécessaires à l'élaboration de sa représentation spatiale. Grâce à la mémoire, l'individu aura, donc, une prédiction de ses perceptions spatiales.

Selon Berthoz (1997), la mémoire est fondamentale dans les mouvements et donc dans la représentation de l'espace. Pour lui, coexistent deux modes de traitement de l'information spatiale : sensori-moteur et représentationnel, permettant chacun une mémorisation différente de sa projection de l'espace. De cette façon, « soit le cerveau a une mémoire sous forme d'une carte (au sens géographique) de l'environnement et calcule sa position sur la carte, soit la distance est codée en « unité d'action », selon l'expression des psychologues disciples de Gibson, c'est-à-dire en nombre de pas, sans qu'il y est dans le cerveau une représentation cartographique du trajet. Soit encore nous avons la mémoire du mouvement détecté par les capteurs sensoriels (rotations et translations et leurs combinaisons) » (Berthoz, 1997).

Ainsi, plusieurs types de mémoire vont jouer un rôle tout particulier dans la cognition spatiale : nous verrons, principalement, ici : la mémoire topographique, la mémoire motrice et la mémoire de travail visuo-spatiale

### **a) La mémoire topographique**

Elle fait partie de la mémoire sémantique et correspond, essentiellement, à la mémoire des trajets sous la forme d'une véritable représentation mentale. Ayant pour fonction de stocker des informations sur la trajectoire comme la longueur des segments et les angles qu'ils forment entre eux, elle permet, notamment, de se souvenir de lieux, de leurs successions et de décrire des itinéraires. Nous parlerons aussi de mémoire des trajets (Vidal, 2002).

Ainsi, elle nous permet de nous situer dans l'espace et un trouble de la mémoire topographique peut entraîner des difficultés majeures de désorientation spatiale.

### **b) La mémoire motrice**

En lien avec les informations proprioceptives, vestibulaires et de la commande motrice, elle fait partie de la mémoire procédurale et permet ainsi une stimulation interne des trajets mettant en œuvre de véritables mécanismes d'anticipation. C'est ce que Berthoz appelle la mémoire des déplacements (Berthoz, 1997).

En effet, selon Berthoz (1997), nous avons la faculté d'effectuer plusieurs fois des trajets grâce à différentes informations stockées en mémoire et ce, même avec les yeux fermés.

Cette forme de mémoire spatiale regroupe :

- des données de la proprioception des muscles et des articulations des jambes permettant de mesurer la distance parcourue (longueur des pas, etc.) ;
- la mémoire des commandes motrices du pas,
- et enfin, des informations inertielles d'origine vestibulaire.

### c) La mémoire de travail

#### - Le modèle théorique de Baddeley

En 1974, Baddeley et Hitch (in Baddeley et al. 1993) propose un modèle postulant de l'existence, au sein de la mémoire à court terme, d'une mémoire de travail dont la fonction principale est le maintien des informations à court terme et leur traitement en vue de leur stockage dans la mémoire à long terme.

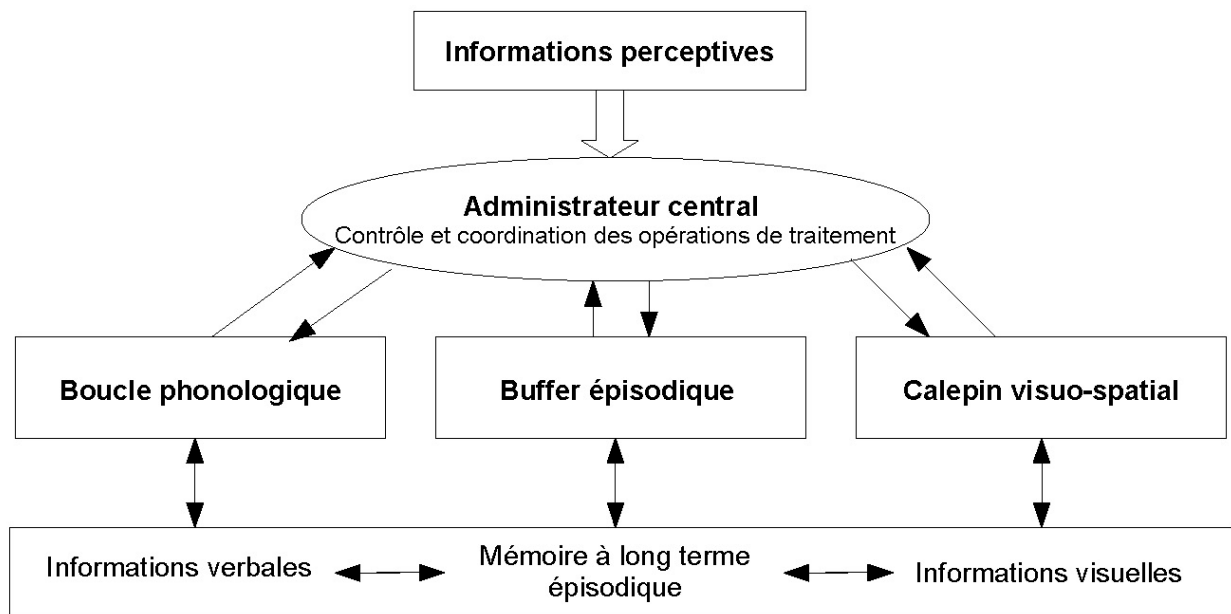


Figure 4. D'après le modèle de Baddeley, 2000

Sensible à l'attention, cette mémoire de travail est constituée de plusieurs modules impliqués dans des tâches spécifiques et jouant un rôle majeur dans beaucoup d'activités de la vie quotidienne :

- Un administrateur central qui coordonne l'activité de trois sous-systèmes esclaves en leur allouant des ressources attentionnelles et cognitives :
- La boucle phonologique qui a pour fonction de stocker du matériel verbal ou prononçable de manière ordonnée pendant une certaine durée. Elle comprend un mécanisme de répétition articulatoire dont le rôle est de maintenir la trace phonologique en mémoire ainsi qu'un registre de stockage temporaire des informations verbales.

- Le buffer épisodique (ajouté au modèle initial par Baddeley, en 2000), correspond à un système de stockage temporaire, de capacité limitée mais pour des informations de nature et de sources différentes. Il fait ainsi le lien entre la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial, et entre la mémoire de travail et la mémoire à long terme.
- Le calepin visuo-spatial est impliqué dans le maintien en mémoire des informations spatiales, visuelles et kinesthésiques (non verbales), ainsi que dans la représentation et la manipulation des images mentales (Monnier et Roulin, 1994). Il est constitué, comme la boucle phonologique, d'un registre de stockage et d'un mécanisme de rafraîchissement des informations visuo-spatiales.

De plus, pour certains auteurs, il est possible de distinguer deux sous-systèmes du calepin visuo-spatial, selon les caractéristiques visuelles/spatiales d'une part (Logie, 1995 in Clossais et Falc'hun, 2011) et la forme dynamique/statique d'autre part (Pickering, Gathercole, 2001 in Barouillet et Camos, 2014).

En ce sens, les caractéristiques visuelles (descriptives) sous la forme statique seront traitées par un sous-système mis en évidence par le test des Patterns Visuels (Della Sala et al. 1997 in Clossais et Falc'hun, 2011), et les caractéristiques spatiales (localisation) d'une information présentée sous une forme dynamique seront traitées, elles, par un autre sous-système mis en relief par le test des Blocs de Corsi. Ces deux épreuves sont conçus pour limiter la possibilité de verbalisation. Le test des Blocs de Corsi sera présenté dans la partie pratique de ce mémoire. La tâche des Patterns Visuels, elle, utilise des matrices dont la moitié des cases sont remplies et dont le sujet doit mémoriser l'emplacement. Les patterns sont abstraits afin de limiter un codage verbal de l'information et le nombre de cases augmente progressivement jusqu'à ce que le sujet échoue. Les performances du sujet sont évaluées en terme d'empan correspondant au nombre maximum de cases dont le sujet peut rappeler l'emplacement (Barouillet et Camos, 2014).

Cette distinction, a également pu être mise en évidence lors de tâches d'interférence. En effet, lors de l'exécution d'une tâche de mémoire visuelle, les performances du sujet se trouvent diminuées si l'on propose une tâche d'interférence visuelle alors que cela ne sera pas le cas s'il s'agit d'une tâche d'interférence spatiale. Le contraire concernant une tâche de mémoire spatiale a aussi été vérifié. (Logie et Marchetti, 1991 in Marion, 2010). Ainsi, si lors de l'exécution du

test des Blocs de Corsi, on interfère avec une tâche spatiale tel que des mouvements de mains sans rapport avec la tâche, les résultats en seront affectés, alors que cela ne sera pas le cas si on interfère avec une tâche de mémoire visuelle.

### **- Le développement de la mémoire de travail chez l'enfant**

Les données disponibles, aujourd'hui, plaident en faveur d'une indépendance développementale entre le traitement visuo-spatial et le traitement verbal, conformément à la distinction proposée par Baddeley. Ainsi, lors du développement, le tout jeune enfant jusqu'à environ 8-10 ans va avoir une prédominance pour le codage visuo-spatial des objets (Hitch & al. 1988).

Malgré tout, avec l'avancée en âge, même si le codage verbal va prendre de plus en plus de place, il n'en reste pas moins que les performances en mémoire de travail visuo-spatiale vont, également, augmenter. D'ailleurs, selon les travaux de Pickering (2001), cinq mécanismes peuvent expliquer ce développement : le recodage phonologique, l'évolution des connaissances, les processus stratégiques de traitement (organisation et répétition), la vitesse de traitement et la capacité attentionnelle.

C'est ainsi que la question des liens entre mémoire de travail et attention a émergé, au point qu'en 1993, Baddeley remarque qu'il eut été plus exact de décrire la mémoire de travail comme une attention de travail (Barrouillet et Camos, 2014).

Ainsi, grâce à l'attention et à la mémoire, l'individu pourra, dans un milieu inconnu, mettre en place différentes stratégies afin d'élaborer une représentation spatiale de l'environnement. Ces deux fonctions sont, par là même directement impliquées dans l'orientation spatiale et leur évolution peut affecter la capacité de l'enfant à saisir l'information, inhiber les informations non pertinentes et par là même développer ses capacités d'orientation spatiale.

C'est pourquoi, nous verrons que la question du lien entre les enfants TSLO (dont les fonctions attentionnelles et en mémoire de travail sont largement déficitaires) et les difficultés d'orientation spatiale se pose à nous.



### **III) LE TROUBLE SPECIFIQUE DU LANGAGE ORAL (TSLO)**

#### **A) Présentation générale**

##### **1°) Définition**

Une définition sur laquelle la majorité des auteurs s'accorde est celle d'une définition par exclusion. Selon la définition de Gérard (1996), inspirée de celles de Rapin et Allen (1983) et de Woods (1985), il s'agit d'un « Déficit durable des performances verbales, significatif au regard des normes établies pour l'âge. Cette condition n'est pas liée :

- à un déficit auditif
- à une malformation des organes phonatoires
- à une insuffisance intellectuelle
- à une lésion cérébrale acquise au cours de l'enfance
- à un trouble envahissant du développement (TED)
- à une carence grave affective ou éducative. »

L'Organisation Mondiale de la Santé, dans la classification statistique internationale des troubles Mentaux et des troubles du comportement (CIM 10, 1993) définit les troubles spécifiques de la parole et du langage comme « des troubles dans lesquels les modalités normales d'acquisition du langage sont altérées dès les premiers stades du développement », et « non directement attribuables à des anomalies neurologiques, des anomalies anatomiques de l'appareil phonatoire, des altérations sensorielles, un retard mental ou des facteurs de l'environnement ».

De plus, selon cette classification, il est nécessaire que les compétences langagières se situent au-dessous de -2 DS par rapport à la moyenne et à au moins 1 DS au-dessous des compétences non verbales mesurées.

### **a) Critères diagnostics**

Il s'agit de troubles spécifiques de la parole et du langage « dans lesquels les modalités normales d'acquisition du langage sont altérées dès les premiers stades du développement. » (CIM 10, 1993). On retrouve habituellement les trois critères diagnostics suivants :

- le caractère spécifique, qui doit être confirmé par un bilan pluridisciplinaire (orthophonique, neuropsychologique et psychomoteur) permettant notamment, de mettre en évidence une différence significative entre le QIV et QIP.
- le caractère primaire, établi par différents bilans complémentaires (psychologique, sensoriel, etc.) afin de poser les critères d'exclusion (surdité, déficience intellectuelle, lésion cérébrale acquise, carences éducatives, etc.).
- et le caractère durable qui permet de le différencier d'un retard de langage. En effet, le TSLO ne peut être considéré comme un simple décalage chronologique dans les étapes du processus linguistique.

De ce fait, le diagnostic est difficilement posé avant l'âge de quatre ans. En effet, il est nécessaire, afin d'établir avec certitude un diagnostic que, chez un même enfant présentant un QI supérieur ou égal à 85 (échelles de Weschler), le trouble spécifique du langage oral, défini par le DSM-V (2013), perdure depuis au moins un an, et ce, malgré des conditions favorables d'évolution (milieu porteur, scolarité assidue, rééducation orthophonique, etc.).

### **b) Différentes formes de TSLO**

Le TSLO peut- être plus ou moins sévère et se présenter sous des formes diverses. En effet, il s'agit d'un phénomène qui n'atteint pas le langage de façon homogène : « il existe des signes communs quasi constants ainsi qu'une grande diversité de profil linguistique d'un enfant à l'autre mais aussi chez un même enfant au cours de son évolution » (Njiokiktjien, 1990 in Lefevre-Farcy-Lopez, 2006).

Ainsi, bien que chaque enfant atteint d'un TSLO présente un profil particulier, plusieurs classifications ont pu faire l'objet d'un consensus :

- Syndrome phonologico-syntaxique (production laborieuse, vocabulaire limitée, langage spontanée rare et compréhension difficile)
- Trouble de la production phonologique (trouble de la production avec un vocabulaire

réduit malgré une fluence de la parole normale)

- Dysphasie réceptive (difficultés principalement dans la discrimination des sons et la compréhension syntaxique associées à des troubles d'utilisation du mot juste pour se faire comprendre)
- Dysphasie mnésique ou lexico-syntaxique (production rare, phrases courtes, vocabulaire très limitée et compréhension difficile)
- Dysphasie sémantique-pragmatique (construction des phrases non touchée, bonne fluence mais utilisation du langage par répétition souvent avec un manque de signification évident et une compréhension altérée) (Gérard, 1996).

Aujourd'hui, les différentes classifications internationales retiennent trois catégories de TSLO.

Le DSM-V (2013) subdivise les TSLO en trouble phonologique, trouble du langage de type expressif et trouble du langage de type mixte expressif-réceptif.

- Trouble du langage de type expressif qui se manifeste notamment par un vocabulaire restreint, des erreurs de temps de conjugaison, des difficultés d'évocation des mots et difficultés à construire des phrases ;
- Trouble du langage de type mixte réceptif/expressif ;
- Trouble phonologique constitué de signes comme les erreurs dans la production de phonèmes, leur utilisation, leur représentation ou leur organisation.

Dans la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, CIM-10, 1993), sont regroupés sous l'appellation générique de Troubles spécifiques du développement de la parole et du langage le :

- Trouble spécifique de l'acquisition de l'articulation ;
- Trouble de l'acquisition du langage de type expressif ;
- Trouble de l'acquisition du langage de type réceptif.

## **2°) Epidémiologie :**

### **a) Descriptive**

Le DSM-IV (1993) évalue entre 3 à 5 % la population d'enfants touchés par un trouble expressif pur et de 6 à 8 % lorsque les troubles de la compréhension et de l'expression

coexistent. Il est à noter, toutefois, que l'incidence peut varier en fonction de l'âge.

Aujourd'hui, en France on estime à 1 % le nombre d'enfants ayant un TSLO d'âge scolaire.

En ce qui concerne le sex-ratio, selon les ouvrages, cela passe de 3 à 4 garçons pour une fille.

### **b) Analytique**

Jusque dans les années 1980, il existait une tendance à supposer que le TSLO pouvait être dû à une cause unique, passant par des facteurs tels que la carence éducative, des lésions cérébrales subtiles, acquises au moment de la naissance ou encore des pertes auditives transitoires et répétées durant la petite enfance.

Bishop, en 1992, (in Montfort et Sánchez, 1996) a, quant à lui, proposé plusieurs explications, regroupées autour de six hypothèses et permettant d'étayer la diversité des profils linguistiques des enfants atteints d'un TSLO.

De plus, de nouvelles techniques expérimentales actuelles permettant d'établir un « mapping » cérébral, ont pu faire émerger des anomalies par rapport au patron normal d'asymétrie hémisphérique, notamment, une perte de l'asymétrie du planum temporale (région impliquée dans le langage) et expliquer, par là même, les difficultés de traitement des stimuli séquentiels chez les sujets atteints d'un TSLO. A ce propos, l'hypothèse la plus largement répandue serait un défaut de migration neuronale vers les hémisphères qui entraînerait un sur-développement de l'hémisphère droit (Monfort et Sánchez, 1996).

Actuellement, il existe toujours plusieurs hypothèses concernant les fondements neurobiologiques du TSLO. Toutefois, si aucune n'a pu être totalement confirmée, il est de plus en plus plausible que les facteurs génétiques exercent une forte influence. En effet, si un enfant souffre d'un TSLO, il y a 25 % de risques qu'un membre de sa famille soit atteint (Parisse et Maillart, 2011). En ce sens, dans son écrit de 2006, Bishop retrace différentes études effectuées sur des jumeaux monozygotes et permettant d'étayer cette hypothèse. Cependant, même si l'idée d'un « gène du langage » supposée a rapidement pu être mis de côté, puisqu'il semblerait que la plupart des enfants souffrant de TSLO n'ont pas d'anomalie sur le gène FOXP2 (retrouvé de manière exceptionnelle, notamment, chez la famille KE), il apparaît tout à fait probable que, dans la majorité des cas, le trouble puisse être causée par l'interaction de plusieurs gènes avec des facteurs de risque environnementaux.

Cela donne à penser qu'« il peut y avoir de multiples voies menant à une maîtrise langagière efficace, et que si une voie est bloquée, une autre peut, en général, être trouvée. Par contre, si deux ou plusieurs voies sont bloquées, alors l'acquisition du langage peut être compromise » (Bishop, 2006).

De ce fait, et afin de mettre en relief les mécanismes potentiels de compensation que les enfants atteints d'un TSLO utilisent et qui peuvent expliquer la variabilité de leurs performances, il serait intéressant de se focaliser davantage sur l'évaluation de leurs capacités non-langagières (Parisse et Maillart, 2011). En effet, beaucoup de ces enfants ont un certain nombre de troubles associés et les données actuelles soulignent, d'ailleurs, que les difficultés de ces enfants sont également à rechercher en dehors du langage, dans des mécanismes cognitifs plus généraux (Maillart, 2014).

## **B) Comorbidités et troubles associés**

Bien que le TSLO se définisse comme un trouble « spécifique » du langage, la plupart des auteurs s'entendent, aujourd'hui, sur la présence de difficultés dans divers autres domaines. De ce fait, le TSLO « s'inscrit dans l'ensemble des perturbations développementales qui gênent l'enfant dans sa construction d'un être social et affectif » (Bercher, 2003).

D'ailleurs, il n'est pas rare de rencontrer des enfants pour lesquels un diagnostic de TSLO relatif a été posé. C'est dire à quel point il reste important de contrebalancer les troubles du langage au vu des autres troubles prégnants rencontrés chez ces enfants, nécessitant une prise en charge globale par une équipe pluridisciplinaire coordonnée.

En effet, les aspects perceptifs, comportementaux, psychomoteurs et cognitifs fréquemment retrouvés peuvent avoir des répercussions majeurs dans différents domaines de la vie quotidienne et entraver, de ce fait, tant le domaine scolaire, que les relations interpersonnelles, ou encore le développement psychomoteur.

### **1°) Troubles divers associés**

Malgré l'hétérogénéité de la symptomatologie des enfants présentant un TSLO, il est

possible de retrouver de manière récurrente certaines capacités altérées.

C'est notamment le cas de l'abstraction, la généralisation et la séquentialité.

- L'abstraction qui peut se définir comme la capacité à extraire d'un ensemble, les éléments essentiels à l'intégration d'un concept abstrait semble être directement lié au trouble du langage. En effet, pour les enfants présentant un TSLO, les concepts abstraits sont peu compris.
- La généralisation, qui permet de transférer une connaissance ou un apprentissage à d'autres situations, fait, également, fréquemment défaut aux enfants souffrant d'un TSLO. En effet, leur apprentissage demeure, très souvent, lié au contexte d'acquisition et le transfert reste extrêmement compliqué (Maillart, 2014).
- Les difficultés séquentielles qui empêchent de gérer des séquences d'éléments ou de gestes, ont fait l'objet de nombreuses observations chez les cliniciens. (Maillart, 2014). On peut retrouver ces déficits dans beaucoup d'activités de la vie quotidienne, en particulier liées à la perception du temps, comme par exemple, le respect d'un ordre chronologique ou encore l'organisation d'une séquence d'événements. (César, 2011) ou encore la planification des étapes d'une activité.

En dehors de ces troubles que l'on retrouve de manière quasi systématiques, peuvent s'y mêler une constellation de troubles « Dys » : dyscalculie, dyslexie, dysgraphie, dysorthographe, dyspraxie, des troubles du repérage temporel et de l'orientation spatiale, ainsi que des difficultés psychologiques, comportementales et de perception visuelle. Ces difficultés de perception visuelle se retrouvent notamment lorsqu'il s'agit de discriminer des éléments visuels présentés rapidement ou mêlés avec de nombreux autres éléments.

De manière plus globale, il est possible de rencontrer chez une grande majorité d'enfants ayant un TSLO un ralentissement généralisé concernant la vitesse de traitement pour l'ensemble des tâches verbales et non verbales (Miller et al. 2001).

## **2°) Troubles psychomoteurs associés**

De nombreuses études ont mis en évidence l'association fréquente entre le TSLO et des troubles psychomoteurs. Par là même, il est possible de noter une comorbidité récurrente entre le

TSLO et le Trouble d'Acquisition de la Coordination (TAC) (Albaret, 2007). On peut noter, en effet, des résultats inférieurs au 15ème percentile au test du M-ABC, pour 33 % à 90 % (selon les études) des enfants présentant un TSLO (Hill, 2001). Ainsi, Trauner & al. (2000) dans une étude portant sur 72 enfants TSLO de 5 à 14 ans et 82 enfants contrôles (appariés en âge et en sexe), révèle, chez les premiers, un retard de développement moteur significatif accompagné de nombreux signes doux (syncinésies, troubles de la motricité fine et hyperréflexie).

Il est intéressant de noter, toutefois, qu'il ne s'agit pas d'un retard homogène et qu'une symptomatologie particulière est souvent retrouvée.

En effet, les enfants souffrant d'un TSLO peuvent présenter un développement moteur ralenti se manifestant par :

- une lenteur dans l'exécution de gestes fins et de coordination oculo-manuelle, notamment visibles dans les épreuves de tapping, de déplacement de chevilles, d'opposition pouce-autres doigts (Katz et al. 1992)
- un déficit aussi bien qualitatif que quantitatif dans les praxies, que l'on retrouve généralement par le biais des tests d'imitation de gestes (praxies gestuelles). En effet, les enfants atteints d'un TSLO font souvent des erreurs comparables à des sujets plus jeunes. Cette analyse ferait pencher vers l'hypothèse d'un retard de maturation plutôt que d'un déficit de planification motrice (Hill, Bishop et Nimmo-Smith, 1998 in Albaret et De Castelnaud, 2009).

On retrouve ces déficits qualitatifs et quantitatifs, dans une étude menée par Marton en 2009 concernant l'imitation de postures et de mouvements de mains. On peut noter qu'ici, il s'agissait d'évaluer les capacités de planification et de réalisation de postures corporelles inhabituelles. Plusieurs explications à ces résultats ont ainsi pu être avancées : un déficit en mémoire de travail, des difficultés de perception globale, des difficultés kinesthésiques, un déficit dans le contrôle du mouvement et/ou une mauvaise appréciation du schéma corporel.

- des difficultés dans la motricité orofaciale retrouvées dans les exercices de siffler, gonfler les joues, etc. ;
- un déficit en motricité globale, particulièrement en maîtrise de balles et en équilibre statique et dynamique, habituellement testés avec les épreuves de la Batterie d'Évaluation des Mouvements chez l'Enfant (M-ABC).

Ainsi, on remarque assez fréquemment une acquisition tardive de la marche (ultérieure à 17 mois) (Trauner et al. 2000), avec une atypie de celle-ci (raideur, pointe des pieds). De plus dans les activités de motricité globale, on peut noter une incoordination au niveau de la course et des sauts, un équilibre aussi bien dynamique que statique touchés, des acquisitions tardives et complexes pour certaines activités sportives (la nage, le vélo, etc.) ainsi que des maladresses dans les jeux de ballons.

- des difficultés accrues pour tout ce qui touche le graphisme.

En effet, tant au niveau des formes géométriques que de l'apprentissage de l'écriture, on retrouve des difficultés dues d'une part à une forme d'inadaptation posturale ainsi qu'à des troubles visuo-spatiaux et visuo-constructifs.

- des troubles visuo-constructifs, que ce soit d'ordre perceptif ou liés au processus de production (Powell et Bishop, 1992 in César, 2011) ;
- des difficultés dans l'organisation spatio-temporelle. En effet, comme nous avons pu le voir plus haut, les fréquents troubles de la séquentialité pourraient venir expliquer les difficultés de repérage temporel chez les enfants porteurs d'un TSLO. De plus, leurs difficultés linguistiques couplées à des problèmes pratiques et une élaboration du schéma corporel déficitaire viendraient perturber la mise en place des repères spatiaux.

### **3°) Troubles associés interférant dans les compétences d'orientation spatiale**

De nombreux auteurs pensent que le langage joue un rôle fondamental dans le développement de la perception de l'espace, en tant qu'instrument à la fois de pensée et de communication (Bruner et al. 1983 in Galliano et al. 2011).

De plus, en dehors des troubles du langage à proprement parlé, il existe des troubles associés au TSLO qui semblent jouer un rôle particulier dans le déficit d'orientation spatiale. En effet, de multiples études actuelles vont dans le sens de l'établissement de véritables difficultés chez les enfants souffrant de TSLO tant au niveau de la mémoire, et en particulier la mémoire de travail, notamment, visuo-spatiale que de l'attention. Deux fonctions qui, comme nous l'avons souligné plus haut, semblent directement impliquées dans l'orientation spatiale.



### **a) Déficit en mémoire procédurale**

Nous avons vu plus haut, que la mémoire motrice utile dans la reconnaissance de trajets lors de déplacements et donc dans l'orientation spatiale faisait parti de la mémoire procédurale. Or, il se trouve que, depuis 2005 et la proposition théorique d'Ullman et Pierpont (in Rechetnikov, 2008), de nombreuses études et observations cliniques attestent de l'existence d'un déficit en mémoire procédurale chez les enfants atteints de TSLO.

### **b) Déficit de la mémoire de travail**

Nous savons qu'un lien étroit existe entre la mémoire de travail et le développement du langage. Cependant, de nombreuses études ont essayé de regarder quelles composantes exactement de la mémoire de travail étaient altérées chez les enfants porteurs de TSLO c'est-à-dire si au-delà du déficit au niveau de la boucle phonologique largement admis (Archibald et Gathercole, 2006), il existerait un déficit au niveau du calepin visuo-spatial, voire même une atteinte plus globale dépassant les systèmes esclaves et s'étendant à l'Administrateur Central.

En effet, au niveau de la boucle phonologique, il est reconnu que les enfants ayant un TSLO auraient des difficultés accrues dans l'exécution de doubles tâches (de stockage et de traitement linguistique), dès que le niveau est trop élevé (Montgomery, 1995).

Toutefois, au niveau du calepin visuo-spatial, la caractérisation des troubles a donné lieu à un large débat théorique. Si pour certains auteurs il y aurait préservation de ce calepin, d'autres parleraient d'atteintes partielles. Nous nous appuyerons, ici, sur une étude récente qui postule en faveur d'un déficit en mémoire de travail visuo-spatiale chez les enfants ayant un TSLO.

Ainsi, Vugs & al, en 2013, ont réalisé une méta-analyse de données de plus d'une vingtaine d'études comparant la mémoire de travail sur des tâches de stockage visuo-spatial et des tâches de traitement visuo-spatial, chez des enfants présentant un TSLO et des enfants ordinaires appariés en âge. Ils en concluent que les deux composantes de la mémoire de travail (stockage et traitement) sont largement déficitaires chez les enfants ayant un TSLO, avec une prédominance du déficit sur les tâches de stockage. Ils rapportent, également, un effet de corrélation entre l'ampleur du déficit verbal et celui en mémoire de travail visuo-spatiale. C'est dire que plus un enfant aura un TSLO important et plus ses difficultés en mémoire de travail visuo-spatiale seront grandes.

Sachant que ce calepin visuo-spatial intervient dans des tâches d'imagerie mentale, de rotation mentale, de localisation et de mémorisation d'objets non verbalisables, il apparaît légitime de pouvoir questionner le lien entre ce déficit en mémoire de travail visuo-spatiale et les difficultés d'orientation spatiale retrouvées chez les enfants atteints d'un TSLO.

De plus, il apparaît que les enfants porteurs de TSLO sont plus lents et moins précis, dans les tâches de traitement visuo-spatial, que le groupe contrôle apparié en âge. Plusieurs éléments pourraient expliquer cette lenteur.

D'une part, la mise en place d'une stratégie verbale lors du traitement visuo-spatial. En effet, la possibilité de codage verbal pendant l'exécution des tâches de mémoire de travail visuo-spatiale ne peut jamais être totalement exclue. Cela dit, en principe les enfants de moins de sept ans ne passent pas par ce type de stratégie (Gathercole et al., 1994) et il reste peu probable que des enfants, même plus âgés, souffrant d'un TSLO essayent de passer par ce recodage verbal inefficace.

D'autre part, et c'est certainement l'explication la plus plausible, cette lenteur pourrait être due à une faiblesse du contrôle attentionnel. Effectivement, le contrôle attentionnel joue un rôle important de coordination entre le stockage et le traitement en mémoire de travail. On retrouve ce lien, notamment, dans une étude menée en 2008, par Marton, auprès d'enfants TSLO. Ainsi, ceux qui présentaient des difficultés de contrôle attentionnel ont également rencontré plus de problèmes dans les tâches de mémoire de travail visuo-spatiale.

Cette possibilité est étayée par « de nombreux résultats d'études expérimentales fournissant des preuves solides des liens étroits entre la capacité de mémoire, la compréhension du langage, et le contrôle de l'attention. (...) Ainsi, les personnes ayant une faible capacité en mémoire de travail montrent une faiblesse d'attention soutenue » (Poole et Kane, 2009 in Marton et al. 2012).

### **c) Déficit attentionnel**

En effet, il existe une étroite relation entre les troubles spécifiques du langage et le déficit attentionnel, notamment avec le Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité (TDA/H) (Finneran et al. 2009 et Spaulding et al. 2008 in Vugs, 2013 ; Dodwell et Bavin, 2008 ; Noterdaeme et al. 2001). D'après Beitchman et al. (1989), le TDA avec ou sans hyperactivité fait parti des troubles associés le plus fréquemment rencontré chez les enfants atteints d'un TSLO.

En fonction des études, l'incidence du trouble attentionnel chez les enfants atteints d'un TSLO peut être dix fois plus élevée que chez l'ensemble des enfants d'âge scolaire. Ainsi, Tirosh et Cohen (1998), lors d'une étude concernant plus de 3200 enfants de 6 à 11 ans, rapportent une comorbidité de 45 %. Cependant, s'il est difficile de connaître l'implication exacte de ces troubles, il apparaît que les déficits attentionnels peuvent être primaires ou secondaires au trouble du langage. En effet, le fait de présenter des déficits de compréhension et/ou d'expression augmente les risques de développer des troubles attentionnels, de concentration et de la fatigabilité.

De manière générale, l'enfant atteint d'un TSLO présente fréquemment des difficultés à porter son attention sur des éléments importants, à la maintenir lors de l'exécution d'une tâche ainsi qu'à la diviser entre deux sources d'informations différentes (par exemple, visuelle et auditive).

Ainsi, aussi bien l'attention soutenue que l'attention sélective et divisée peuvent être touchées impliquant chez l'enfant ayant un TSLO, une distractibilité importante, une mauvaise gestion du délai ainsi que de l'impulsivité cognitive et comportementale (Marton et al. 2012).

De ce fait, comme nous avons déjà pu le remarquer, l'attention jouant un rôle central dans les tâches d'orientation spatiale, nous pouvons aisément faire le lien entre les difficultés d'orientation spatiale retrouvées chez les enfants présentant un TSLO et ce déficit attentionnel.

En effet, plusieurs études tendent à montrer, aujourd'hui, que les enfants atteints d'un TSLO peuvent présenter, si ce n'est un déficit quantitatif dans les tâches d'orientation attentionnelle visuo-spatiale, du moins des particularités qualitatives dans son utilisation. Au même titre que le dysfonctionnement d'orientation attentionnelle auditive relevé par de nombreuses études, comme notamment celle de Dispraldo et al. (2013), des auteurs se sont penchés sur la question de l'orientation attentionnelle au niveau visuel.

Ainsi, dans une étude, de Nichols et al. (1995), les temps de réaction, chez les enfants atteints d'un TSLO par rapport à des tâches de repérage attentionnel avec des indices centraux ou périphériques, étaient nettement plus lents que chez des sujets contrôles (in Schul et al. 2004).

Dans étude, plus récente, de Schul et al. (2004), s'il a pu être remarqué que les enfants présentant un TSLO avaient un traitement visuel et une réponse motrice plus lente que les enfants du groupe contrôle appariés en âge, elle ne faisait pas ressortir de différence de vitesse, entre ces deux groupes, en ce qui concerne l'orientation attentionnelle visuo-spatiale.

Ce constat avait déjà pu être posé par une étude sur le désengagement attentionnel de Mackworth et al. (1973) comparant des enfants porteurs d'un trouble du langage léger avec un faible quotient intellectuel non verbal, à des enfants souffrant d'un trouble sévère du langage mais avec un quotient non verbal supérieur, sur des tâches d'attention avec changement de stimulus. Au vu des résultats obtenus, ils en ont conclu que plus les enfants présentent un trouble sévère du langage sans déficience intellectuelle, plus ils sont rapides à diriger leur attention vers un changement de stimulus, et plus ils sont lents à désengager leur attention une fois le stimulus connu. Ainsi, cette étude permet de démontrer l'existence d'une déficience d'orientation attentionnelle pour les enfants présentant un faible trouble du langage ainsi qu'un déficit d'habituation pour ceux souffrant de trouble plus sévère.

Enfin, d'autres études ont permis de mettre en relief que les déficits attentionnels couplés à des difficultés de mémoire de travail, joueraient un rôle dans la capacité d'habituation du sujet. En ce sens, les enfants souffrants d'un TSLO n'auraient pas de difficultés à diriger leur attention sur un stimulus visuel nouveau mais seraient plus lents à intégrer ce stimulus comme ayant déjà été traité et par là même, ne feraient pas l'économie de nouvelles focalisations. Ces difficultés pourraient également jouer un rôle fondamental lors de tâches d'orientation spatiale notamment lors de déplacements.

## **CONCLUSION DE LA PARTIE THÉORIQUE**

Les capacités d'orientation spatiale s'acquièrent de manière progressive et non uniforme lors du développement de l'enfant. Étroitement corrélées au développement psychomoteur de l'enfant ainsi qu'à ses possibilités sensorielles et de mouvement, elles reposent sur de multiples habiletés et fonctions cognitives imbriquées les unes aux autres, propres à chacun et surtout intimement liées au facteur émotionnel, de confiance en soi, et d'expérimentation. En replaçant ces éléments dans le cadre nosographique du TSLO, nous allons essayer de mettre en relief cette intrication. Ainsi, grâce à l'observation d'une jeune fille atteinte d'un TSLO et éprouvant des difficultés importantes d'orientation dans l'espace, il s'agit, lors de cette partie pratique de mettre en évidence toute la complexité de l'évaluation d'un trouble de l'orientation spatiale.

# PARTIE PRATIQUE

dissociations avec une nette supériorité du traitement simultané sur le traitement séquentiel.

## **2°) Bilan orthophonique (13 ans)**

Concernant ses capacités instrumentales : on peut noter qu'elle a des difficultés d'attention visuelle sélective et soutenue (lenteur et omissions importantes au barrage simple du T2B) ainsi qu'une mémoire immédiate (empan à 4,5 soit -1 ET), de travail (empan à 3,5 soit -1,75 ET) et auditivo-verbale déficitaire.

Au niveau du langage oral, il est relevé des difficultés tant au niveau expressif que réceptif.

En ce qui concerne le langage écrit, si la vitesse de lecture de texte sans signification correspond à la moyenne des jeunes de sa classe d'âge, les tests de stratégies de lecture montrent des difficultés dans les deux voies de lecture avec une compréhension de phrases déficitaire.

## **3°) Bilan psychomoteur**

D'après le bilan psychomoteur (12 ans 4 mois), Lison est de contact facile, souriante, confiante d'emblée et évoque avec plaisir son vécu des prises en charge antérieures.

A l'examen du tonus, Lison présente une raideur corporelle avec une régulation tonique dysharmonieuse : apparition de syncinésies faciales et de diffusions toniques importantes en dynamique, ainsi que des paratonies en relaxation.

Dominance latérale :

Homogène main-œil-pied établie à droite. Lison peut dire qu'elle est droitère.

### En terme de motricité globale :

Lison a accès aux déplacements fondamentaux (sauts pieds joints, marche talon-pointe, pas chassés, sautillé, galop alterné) mais l'ensemble se déroule dans une raideur globale des jambes et de l'amorti au sol, avec des parasitages toniques aux membres supérieurs. Le saut unipodal manque d'impulsion pied droit. Lors de coordinations plus complexes (notamment celles incluant la controlatéralité), Lison rencontre des difficultés d'intégration. L'équilibre statique est correct.

Dans les échanges de ballon, on remarque des maladresses au niveau de la préhension. La visée sur cible est échouée avec une posture figée.

Au test du développement moteur du Lincoln-Oseretsky, Lison obtient un score déficitaire de - 2,57 DS avec une répartition par facteurs mettant en évidence des difficultés accrues au niveau des activités manuelles de contrôle et de précision (3/8) soit 37,5 % et dans les activités de vitesse de mouvements des poignets et des doigts (3/7) soit 42 %.

### Au niveau motricité fine, fonctions sensorimotrices et graphomotricité :

La gnosie digitale n'est pas opérante. Lors de l'exercice d'opposition pouce autres doigts, Lison ne peut pas accélérer le mouvement. S'y ajoute des difficultés de coordinations bi-manuelles. Cependant, elle peut faire seule ses lacets.

Le test d'imitation de gestes de Bergès-Lézine révèle quelques tremblements dans l'application, de l'imprécision dans les orientations, ainsi que des difficultés à différencier les doigts et à orienter correctement les mains au niveau perceptif et moteur (surtout visible main gauche). Avec 16/20 aux gestes simples, 9/16 aux gestes complexes et 6/10 aux gestes contraires, elle n'atteint pas la moyenne des enfants de 6 et 8 ans.

Lors du graphisme au bureau, Lison a une posture désaxée, le visage très proche de la feuille, la tenue de l'outil scripteur hypotonique, instable, avec le pouce qui participe peu au guidage. On note une impulsivité du geste graphique Elle dit ne pas aimer écrire, ni dessiner et bâcle rapidement ses réalisations. Globalement, la qualité du graphisme est encore instable.

### Au niveau visuo-constructif :

Lors de la copie de la figure de Rey A, on s'aperçoit que Lison n'a pas de vision de la globalité de la forme et l'aborde par juxtaposition de détails (type IV) ce qui reste légèrement en dessous de la moyenne des enfants de son âge. Elle se décourage vite.

A l'épreuve de la copie de figures de la Nepsy, Lison trace les figures dans la précipitation et avec peu d'application. Si les premiers tracés sont corrects, des imprécisions et erreurs apparaissent sur la dernière moitié des figures avec des éléments non perçus (diagonales, sens des courbes, volume et perspective) et un manque d'anticipation de la place nécessaire à son tracé. Elle trouve cet exercice difficile.

### Au niveau de la connaissance des parties du corps et des repères spatiaux:

Le vocabulaire du visage et du corps est connu et le repérage droite/gauche sur soi est accessible mais de façon encore instable.

En terme d'espace vécu : dans le rapport à l'espace dynamique, on note une immaturité des repères, entre le référentiel propre, et l'influence du mouvement de l'autre en face à face.

En terme d'espace connu : le vocabulaire simple est connu et compris. La notion de « entre » demande à être étayée, en compréhension, et mise en dynamique dans l'espace. Elle connaît le nom des différentes figures géométriques.

En terme d'adaptation à l'espace : aux « pas comptés » de M. Vyl, Lison a une bonne compréhension, et adaptation de la grandeur de ses pas en fonction de la distance fixe à parcourir et du nombre de pas demandés.

Au niveau de l'espace représenté : Lison, après les travaux réalisés dans les locaux, n'a pas encore réalisé le trajet le plus direct du CDI à la salle de psychomotricité (descend et remonte les escaliers).

Lison a une réaction de crainte pour la réalisation du plan de la salle, elle l'a déjà fait, et trouve cela difficile. De fait, on note quelques incohérences de départ ; Lison a besoin d'aide pour se situer, préciser l'emplacement du matériel, puis ça se clarifie.

Au déplacement dans l'espace réel, selon le trajet dessiné sur feuille, et à mémoriser, elle est assez confiante, mais elle fait beaucoup d'erreurs, elle a besoin de revoir plusieurs fois le dessin, avant de bien l'intégrer.

Le trajet sur feuille, à mémoriser et dessiner, à partir d'un parcours visualisé dans l'espace réel



est possible, mais elle a besoin de le parcourir elle même avant de le tracer (la représentation mentale est soutenue par le vécu corporel dans l'espace dynamique). C'est correct, mais graphiquement peu appliqué, très appuyé.

Au niveau des capacités attentionnelles : Au test d'attention visuelle sélective de la Nepsy, malgré une apparence méthodique, Lison commet beaucoup d'erreurs et obtient un score déficitaire de -2,01DS. On note, également, de nombreux retours au modèle, ce qui pourrait évoquer des difficultés de mémorisation.

## **D) Conclusion**

### **Au vu de ce tableau :**

Au niveau du langage, il a été posé un diagnostic de Trouble Spécifique du Langage Oral de type mixte. En effet, Lison est une jeune fille chez qui les troubles du langage oral tant au niveau expressif que réceptif perdurent et ce, malgré la mise en place, depuis de nombreuses années, d'une rééducation orthophonique ciblée, d'une évolution dans un milieu porteur et d'une scolarité assidue.

De plus, au niveau psychomoteur, a été évoqué, un retard de développement psychomoteur avec des difficultés importantes en terme de capacités motrices, spécifiquement, au niveau de l'organisation-coordination du geste (global et fin) dans l'espace, augmentées par une mauvaise régulation tonique (raideur, syncinésies et impulsivité motrice). Le domaine visuo-constructif et de l'orientation dans l'espace sont également déficitaires. Enfin, sont associées des difficultés d'attention sélective auxquelles se rajoute un déficit en mémoire notamment de travail et de la fatigabilité.

L'ensemble se situe dans un contexte d'immaturation psycho-affective et de forte inhibition.

## **II) CRITERES ET OUTILS MIS EN PLACE POUR L'EVALUATION D'UN TROUBLE DE L'ORIENTATION SPATIALE**

Comme détaillé lors de la première partie de ce mémoire, l'orientation spatiale est une fonction complexe qui recouvre de nombreuses capacités. Entre les habiletés spatiales à proprement parlé et les fonctions supérieures qu'elle implique, il n'est pas aisé de mettre en évidence un trouble de l'orientation spatiale. Ceci est d'autant plus complexe lorsque l'on est en présence d'enfants présentant un TSLO. Cela nécessite de rester vigilant au fait que ces enfants sont mis en difficulté au niveau du langage.

Ainsi, afin d'essayer d'évaluer au plus près la spécificité des troubles d'orientation spatiale chez Lison, j'ai choisi de sélectionner un certain nombre de tests standardisés pour lesquels j'ai privilégié, notamment au regard de l'âge de Lison et des limites d'âge de certains tests, une observation clinique. De plus, j'ai pu compléter ces observations cliniques, par le biais de différentes situations mises en place lors des séances ainsi que par des échanges avec des professionnels en relation avec elle.

### **A) Le choix des tests psychomoteurs**

En reprenant les étapes décrites dans le fonctionnement de l'orientation spatiale lors de la première partie de ce mémoire, il est possible d'établir des critères qui me sont apparus importants à observer lors de l'évaluation de Lison. Ainsi, un certain nombre de tests standardisés que je vais présenter, ici, permettent de mettre en évidence les acquis nécessaires à l'orientation spatiale (connaissance droite/gauche, réversibilité, capacité de décentration, perception visuelle et spatiale, rotation mentale, capacités visuo-spatiales, utilisation d'un référentiel égocentré et/ou allocentré, mémoire de travail et capacités attentionnelles).

Mis à part le test d'orientation droite-gauche, l'ensemble des tests et exercices proposés ont été choisis afin de contourner les difficultés de langage de Lison.

## 1°) Le test d'orientation droite-gauche Piaget-Head

Dans un premier temps, c'est par l'intermédiaire du test du Piaget que j'ai choisi d'évaluer chez Lison sa connaissance de la droite et de la gauche, ses aptitudes à la réversibilité ainsi que sa capacité de décentration.

En effet, le Piaget est un test de reconnaissance droite/gauche s'adressant aux enfants entre 6 et 14 ans et utilisé, notamment, pour étudier « la possibilité qu'ont les enfants de s'orienter dans l'espace » (Zazzo et al. 1979).

Il se décline en trois parties, retraçant, en principe, les étapes de construction de l'espace chez l'enfant :

- la reconnaissance droite/gauche sur soi, qui comporte deux questions et doit être acquise par l'enfant à 6 ans ;
- la reconnaissance droite/gauche sur autrui en face à face (la réversibilité), qui comprend également deux questions et doit être réussie à 8 ans ;
- enfin, la reconnaissance de la position relative de trois objets immobiles les uns par rapport aux autres (la décentration) qui se compose de six questions et doit être réussie aux alentours de 10-12 ans.

En principe, ce test s'accompagne dans une deuxième partie du Head qui complète l'évaluation sur les capacités de réversibilité et de décentration chez l'enfant. Trois épreuves permettent de retracer les stades d'acquisition de ces capacités, il s'agit :

- d'une série d'imitation de mouvements en face à face (15 items) que l'enfant doit réussir aux alentours de 9-10 ans ;
- de l'exécution des mouvements sur ordre oral (15 items) que l'enfant de 7-8 ans devrait réussir ;
- de l'imitation sur figures schématiques (8 items), normalement réussie autour de 10-12 ans.

## 2°) Test des trajets au sol de Zazzo

L'épreuve des trajets au sol permet d'évaluer la capacité du sujet à se déplacer d'un point à un autre dans l'espace, par l'intermédiaire d'une représentation graphique d'un parcours sur un plan. Lors de la passation de cette épreuve, on remet à l'enfant placé devant 9 ronds de carton disposés au sol (formant un carré), successivement, les vingt plans, représentant de manière schématique des trajets à exécuter. Au commencement, il est indiqué à l'enfant la correspondance des points sur le plan (orienté dans la bonne direction) avec ceux sur le sol. Le point de départ des trajets est signalé sur le plan par un petit cercle et celui d'arrivée par une flèche. Composé de deux parties (A et B), ce test s'adresse à des enfants entre 6 ans 6 mois et 11 ans 6 mois. La série A, plus simple, est plus apte à mettre en relief un déficit alors que la série B, plus complexe, permet de mieux évaluer un bon niveau de performance (De Agostini et Dellatolas, 1998)

Ainsi, cette épreuve m'a permis d'explorer un certain nombre d'habiletés spatiales chez Lison, comme la lecture de plan, la capacité à reproduire en marchant un trajet représenté en 2D, la localisation de soi, la capacité d'utilisation d'un référentiel allocentré, l'aptitude à la rotation mentale ainsi que les stratégies mises en place au cours d'un déplacement orienté dans l'espace.

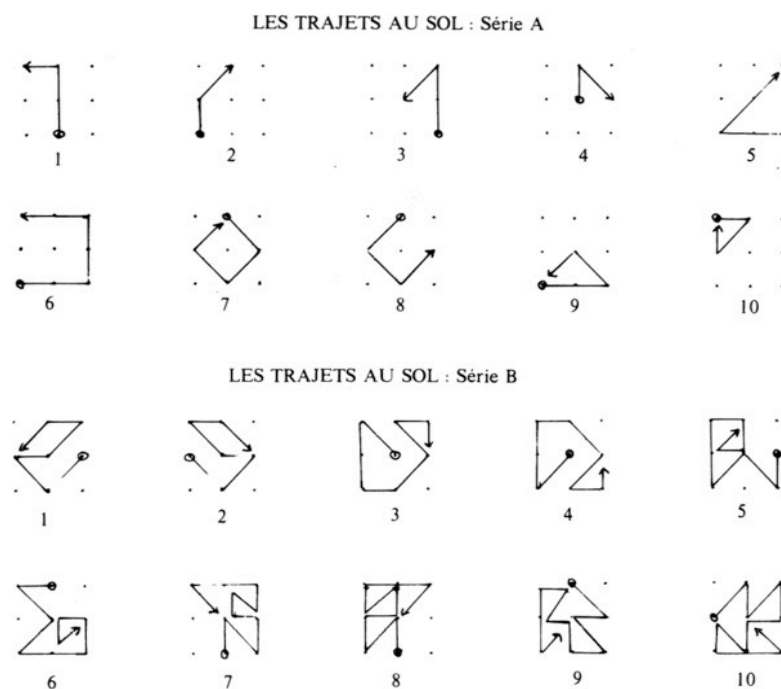


Figure 5. Les 20 plans réduits des trajets au sol de Zazzo in Pradet et al. 1982

### 3°) Le test des formes identiques de Thurstone

La vitesse de perception visuelle et spatiale a pu être évaluée grâce au test des formes identiques. Il met également en jeu la capacité de rotation mentale ainsi que l'attention visuelle sélective. Initialement prévue pour un public adulte, cette épreuve a été réétalonnée et s'adresse, aujourd'hui, à des enfants entre 6 et 17 ans (Albaret et Rohrbach, 1991).

Elle est constituée d'une série 60 lignes de problèmes. Pour chaque problème (une ligne), il est demandé au sujet de retrouver, dans une série de 5 dessins, celui qui est identique à un modèle situé sur la gauche. Les dessins sont soit de nature géométrique non figurative, soit des représentations d'objets ou d'animaux (comme par exemple, des chaussures, des violons, des éléphants).

La passation dure 4 minutes et permet ainsi d'évaluer la vitesse de perception visuelle du sujet. Un grand nombre de figures proposées peuvent avoir subi des rotations et c'est pour cette raison, que les capacités de rotation mentale du sujet sont également testées.

De plus, même si on ne peut pas l'apparenter à un test d'attention tel que le test des 2 barrages de Zazzo, cette épreuve mesure, également, les capacités d'attention visuelle sélective.

Ce test m'a permis de recueillir des éléments qualitatifs concernant la manière dont Lison analyse des données perceptives ainsi que son aptitude à effectuer des opérations mentales à partir d'informations visuelles.


























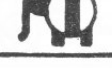




| Modèle  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5  |   |
|---|---|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |  | / |
|  |  |  |  |  |  | 3 |
|  |  |  |  |  |  |   |
|  |  |  |  |  |  |   |
|  |  |  |  |  |  |   |
|   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5  |   |

Figure 6. Extrait de la feuille de protocole du test des formes identiques (Thurstone)

#### **4°) Flèches de la Nepsy II**

Ici, l'enfant doit retrouver la flèche ou les deux flèches qui vont droit au centre de la cible sur un dessin où figurent plusieurs flèches entourant, sans la toucher, une cible placée au milieu. Ce test s'adresse aux enfants âgés entre 5 et 16 ans. Il mesure les capacités de perception visuo-spatiale, et plus particulièrement les aptitudes à apprécier la direction et l'orientation de lignes sur un espace bidimensionnel. Ainsi, il m'a permis d'affiner les capacités de Lison dans ce domaine.

#### **5°) Puzzles géométriques de la Nepsy II**

Lors de ce test, les enfants entre 5 et 16 ans doivent montrer la ou les deux formes figurant dans un cadre remplis d'autres formes, qui correspondent à la ou les deux formes se trouvant au bord du cadre. Il s'agit de formes noires et géométriques qui peuvent avoir été tournées dans une autre position sans pour autant avoir été retournées. Ainsi, cette épreuve mesure les aspects non moteurs de la perception visuo-spatiale et m'ont permis d'évaluer les compétences d'analyse et de comparaison des aspects géométriques de figures de Lison, ainsi que compléter l'analyse sur ses aptitudes à la rotation mentale et la perception de la direction.

#### **6°) Orientation de la Nepsy II**

Dans cette épreuve, il est demandé à l'enfant de retrouver une maison cible, qui lui est montrée sur un carte très schématique, sur une autre carte plus complexe et plus grande et sur laquelle figurent d'autres rues et d'autres maisons. Il s'adresse aux enfants entre 5 et 12 ans et permet l'évaluation de la compréhension des relations visuo-spatiales, de l'orientation, du repérage de la direction ainsi que des capacités de transférer la compréhension d'une carte simplifiée vers une carte plus complexe.

Ainsi, grâce à ce test j'ai pu compléter mon évaluation sur les capacités de Lison à comprendre les relations spatiales, l'évaluation des distances, la connaissance de la droite et de la gauche, la lecture de carte ainsi qu'amener des éléments complémentaires sur l'impulsivité,

l'attention et l'utilisation de stratégies particulières.

### 7°) Les blocs de Corsi

Ce test permet de mesurer la mémoire de travail non verbale et plus précisément la mémoire de travail visuo-spatiale. Compte tenu de notre propos, il était essentiel, ici, de pouvoir effectuer une mesure exacte de la capacité en mémoire de travail visuo-spatiale de Lison.

Il s'agit de 9 blocs fixés sur une planche dans un arrangement évitant toute symétrie. L'expérimentateur touche successivement un nombre prédéterminé de blocs et invite le sujet à répéter la séquence. Le nombre de blocs augmente progressivement, l'empan étant déterminé par la plus longue suite possible que le sujet peut rappeler sans erreur. Ce test permet la mesure d'une part, d'un empan endroit, lorsqu'il est demandé au sujet de répéter la séquence dans le même ordre et d'autre part, d'un empan envers, lorsque l'enfant doit reproduire la séquence dans l'ordre inverse c'est-à-dire en commençant par pointer le dernier cube touché par l'examinateur jusqu'au premier.

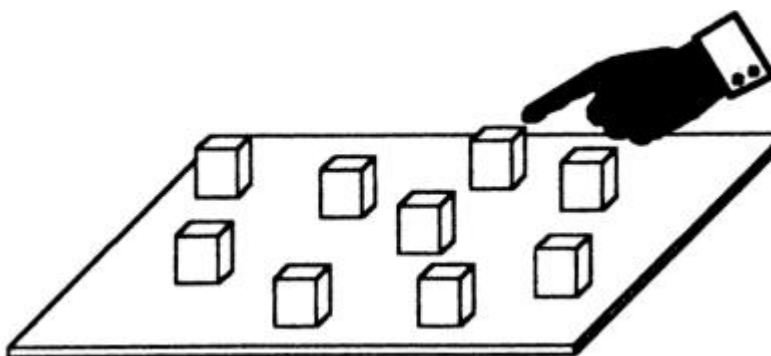


Figure 7. Illustration de la planche avec les 9 cubes des Blocs de Corsi

## B) Entretiens et mises en situations lors des séances

Les exercices proposés lors des séances de psychomotricité ont été utiles pour affiner l'observation des différentes habiletés spatiales vues précédemment (sélection des repères dans l'environnement, prise en compte du déplacement, réversibilité, transitivité, habileté de détour, capacité de représentation mentale et lecture de plan). Des éléments complémentaires ont pu être recueillis par le biais de divers entretiens avec des professionnels.

## **1°) Questionnaire sur les habitudes de déplacement**

Il s'agissait ici de me permettre d'avoir une vue d'ensemble sur les habitudes de déplacements quotidiens de Lison. Des questions posées directement à Lison complétées par des entretiens avec des professionnels de la structure en lien avec elle et/ou ses parents m'ont permis de rassembler quelques éléments, tels que le type d'environnement quotidien auquel Lison se trouve le plus confronté, la fréquence de ses déplacements quotidiens, leur durée moyenne, leur longueur, dans quel environnement, selon quel mode, avec quelle autonomie ainsi que sa motivation, ses ressources en cas de perte et ses craintes.

## **2°) Déplacement dans l'établissement**

Dans un premier temps, lors de cet exercice, j'ai proposé à Lison de nommer les différents lieux qu'elle connaissait dans l'établissement. Ensuite, je l'ai invité à aller d'un lieu à un autre par le chemin qu'elle désirait puis par un ou plusieurs autres chemins qu'elle connaissait. Je lui ai, également, proposé de réaliser chaque chemin en sens inverse, notamment pour voir si elle utilisait le même trajet ou un autre. Enfin, je lui ai demandé d'aller d'un lieu connu à un autre en bloquant un passage se trouvant sur le ou les trajets connus.

L'établissement de par sa richesse de configuration m'a permis de pouvoir varier les propositions faites à Lison et d'avoir une observation riche sur un grand nombre d'habiletés spatiales tels que la prise de repères, la réversibilité, la transitivité, l'habileté de détour, la mémoire de travail, l'attention portée aux éléments nouveaux.

De plus, à la suite des déplacements, il lui a été demandé de décrire les trajets effectués, afin d'évaluer, au-delà de la modalité verbale, les capacités attentionnelles, l'investissement au cours du déplacement ; la mémorisation des informations perçus, l'organisation de leurs rappels ainsi que les possibilités de représentation des relations spatiales à distance, donc de décentration.



### 3°) Exercice de mémorisation et de reproduction d'un déplacement avec transposition du trajet sur un plan

Lors de cette épreuve, Lison après observation et mémorisation d'un déplacement, réalisé sur un support posé au sol (tapis avec des points de repères), devait le reproduire, immédiatement après, dans un sens puis dans le sens inverse. Puis, Lison devait, elle-même proposer des trajets qu'elle devait, ensuite, reproduire. Enfin, il était demandé à Lison de tracer de manière schématique sur un tableau (support vertical) le trajet parcouru en situant des éléments d'orientation tel que le support, sa position à elle au début de l'épreuve et quelques éléments de la pièce.

Dans cette épreuve, le tapis du twister a été utilisé afin d'avoir des éléments de repères assez importants (ronds de couleurs) ainsi que de nombreuses possibilités de déplacement. Ce tapis était placé face au tableau pour éviter à Lison, en plus de la transposition de l'horizontale à la verticale, de devoir utiliser une rotation mentale complexe lors de la reproduction graphique du trajet sur le tableau.



Figure 10. Tapis de Twister

### 4°) Exercice de positionnement selon différents points de vue

Afin de préciser les capacités de décentration de Lison, c'est-à-dire son aptitude à comprendre l'existence et imaginer le point de vue d'une autre personne, je lui ai proposé de se positionner dans la salle de psychomotricité suivant différents points de vue représentés sur des

Dans un second temps, il a été demandé à Lison de replacer à l'aide d'une croix, les différents points de vue (avec les photographies à l'appui), sur un plan de la salle de psychomotricité.

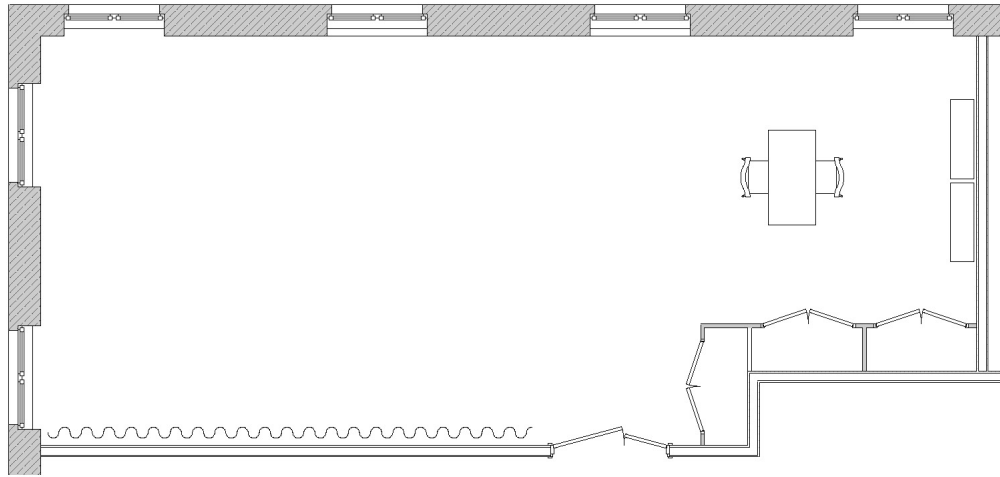


Figure 17. Plan de la salle de psychomotricité

### 5°) Exercice sur l'utilisation de référentiel égocentrique ou allocentrique

En reprenant le protocole utilisé par Dasen et al. en 2006, je voulais vérifier les possibilités de codage allocentrique ou non de Lison. Il s'agit, donc, ici, de disposer sur un table trois petits animaux alignés et un en angle droit et de demander au sujet de s'en souvenir puis de se retourner à 180 d° afin de se retrouver face à une autre table avec les mêmes animaux à replacer « comme ils étaient là-bas ». La manière de placer les animaux sur la table indique quel référentiel a été utilisé.

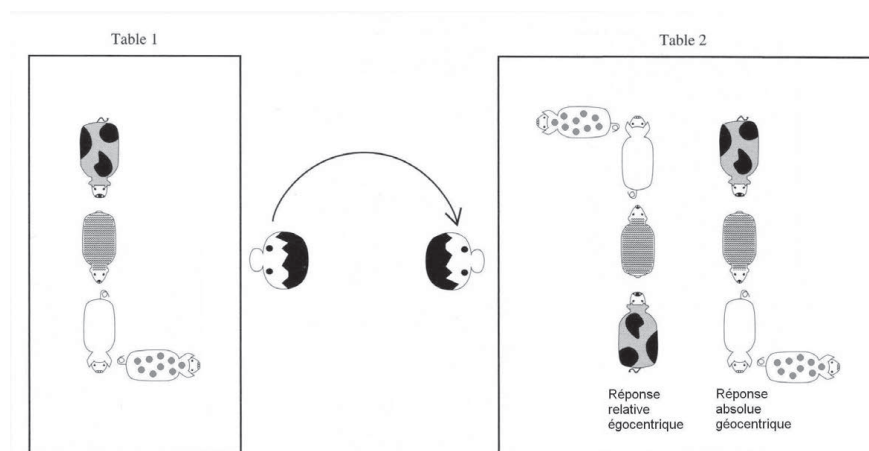


Figure 18. Épreuve d'encodage spatial des animaux de Dasen et al. 2006

### **III) L'ÉVALUATION DU TROUBLE D'ORIENTATION SPATIALE CHEZ LISON**

#### **A) La passation des tests**

##### **1°) Le test d'orientation droite-gauche Piaget-Head**

Au test du Piaget, avec 13/20, Lison est largement en dessous de ce qui est attendu pour son âge. La connaissance droite/gauche sur soi et la réversibilité sont connues, même si cela apparaît être plus fragile lorsque cela couvre d'autres parties du corps que les mains. La décentration, par la reconnaissance de la position relative de 3 objets immobiles, n'est pas acquise.

Compte tenu de ses résultats au test du Piaget, j'ai choisi de ne pas faire passer à Lison le Head.

##### **2°) Test des trajets au sol de Zazzo**

A l'épreuve des trajets au sol de Zazzo, Lison obtient -0,4 DS à la série A et -2,6 DS à la série B. Ces résultats déficitaires, notamment compte tenu du fait que la cotation ne va pas au-delà de 11 ans et 6 mois et que Lison a 13 ans et deux mois lors de la passation du test, dénotent des difficultés importantes au niveau des habiletés spatiales mise en jeu lors d'un déplacement effectif. Cependant, à la série A, plus centrée sur le repérage des difficultés spatiales chez l'enfant, on s'aperçoit que Lison n'échoue qu'à deux trajets ; correspondant à ceux pour lesquels il existe un moins fort pourcentage de réussite.

Pour la série B, qui évalue les capacités cognitives spatiales de l'enfant, on remarque que Lison ne réussit aucun trajet. Si quelques segments sont toutefois réussis, il lui arrive souvent de partir à l'opposée de l'axe de symétrie dès le premier changement de direction et d'effectuer des segments plus longs que ceux proposés.

De manière générale, elle réalise les déplacements dans une relative impulsivité, elle a du

mal à réaliser les obliques, ne semble pas mettre en place de réelles stratégies pour réaliser le trajet (exemple : changer d'orientation la fiche-modèle qu'elle tient en main, revenir au point de départ, etc.) et ne se rend pas compte de ses erreurs.

### **3°) Le test des formes identiques de Thurstone**

Ce test révèle chez Lison de bonnes capacités de perception visuelle et spatiale dans la reconnaissance de formes identiques bidimensionnelles et statiques. En effet, avec 32 réponses exactes, Lison se situe au-dessus de la moyenne des enfants de son âge (0, 19 DS).

Lison a de bonnes stratégies du regard avec un balayage visuel organisée, rapide et efficace et n'est pas gênée par sa posture désaxée avec son visage très proche de la feuille.

Il n'y a pas d'impulsivité lors de cette épreuve.

Ici, il s'agit d'un test pour lequel il faut avoir une vision focale de détails mettant en jeu l'attention sélective.

### **4°) Flèches de la Nepsy II**

Au subtest Flèches de la Nepsy II, les résultats de Lison sont sensiblement ceux attendus pour son âge et confirme les résultats obtenus au Thurstone. Lison n'a pas de difficulté particulière en ce qui concerne les capacités visuo-spatiales lorsqu'il s'agit d'apprécier la direction et l'orientation de lignes sur un espace bidimensionnel. On peut noter qu'elle a tendance à donner des réponses hâtives sans vérifier l'ensemble des flèches pouvant être expliquées par ses difficultés à conserver des images mentales en mémoire de travail.

Note totale : 29 points ; NE = 9, -0,33 DS

Au vu de ces résultats, il est possible de dire que Lison n'a pas de réelles difficultés de visualisation spatiale des relations, ni d'appréciation de la direction, de l'évaluation des distances, de l'orientation et de l'angle formé par des lignes sur un support bidimensionnel.

## **5°) Puzzles géométrique de la Nepsy II**

Au subtest puzzles géométriques de la Nepsy II, Lison obtient les résultats suivants :

Note totale : 25 points ; NE = 5, -1,66 DS

D'après ces résultats, on peut noter que les aspects non moteurs de la perception visuo-spatiale, touchant essentiellement les compétences d'analyse et de comparaison de figures géométriques ainsi que les aptitudes à la rotation mentale et la perception de la direction, sont faibles chez Lison. On remarque qu'elle s'est trouvée confrontée à la difficulté de différenciation entre les figures tournées et les figures retournées. Difficulté qui est restée présente malgré une adaptation du vocabulaire de la consigne et une démonstration avec un modèle réel. De plus, Lison répond très rapidement (18 sec en moyenne pour un temps imparti de 45 sec) dès que des éléments sont reconnus et sans différencier les figures tournées des figures retournées, ni avoir pris le temps d'analyser l'ensemble des figures.

Des difficultés de rotation mentale aggravées par une certaine impulsivité et de possibles problèmes de compréhension associés à des difficultés de compréhension de Lison, des difficultés en mémoire de travail et une impulsivité peuvent expliquer ces résultats.

## **6°) Orientation de la Nepsy II**

Au test d'Orientation de la Nepsy II, Lison obtient des résultats déficitaires (entre le 3<sup>ème</sup> et le 10<sup>ème</sup> percentile), dénotant de réelles difficultés d'évaluation des relations visuo-spatiales et des directions lorsqu'il s'agit de reporter un itinéraire d'une carte simplifiée vers une carte plus complexe. Elle semble se focaliser sur des détails du trajet sans avoir une vision globale de la carte. De plus, ce test demande de se représenter en déplacement afin de retrouver la bonne maison. Ainsi, des difficultés en mémoire de travail visuo-spatiale peuvent expliquer ces résultats déficitaires. Enfin, des difficultés d'appréhension de la position des objets dans l'espace et des problèmes de pensées représentationnelles peuvent également expliquer la faiblesse de ces résultats.

## **7°) Les Blocs de Corsi**

Au test des Blocs de Corsi, Lison obtient les résultats suivants :

Empan endroit : 4 soit -2,4 DS

Empan envers : 4 soit -1,9 DS

Ces résultats déficitaires montrent que Lison a de faibles capacités en mémoire de travail visuo-spatiale. Elle répond souvent de manière impulsive sans s'apercevoir de ses erreurs.

## **B) Entretiens et mises en situation lors des séances**

### **1°) Questionnaire sur les habitudes de déplacement**

Sachant que Lison n'est pas pensionnaire de l'établissement, j'ai décidé de conserver les questions figurant dans le questionnaire afin de recueillir ces informations sous forme d'entretiens avec différents professionnels travaillant auprès d'elle.

De manière générale, il est ressorti que, Lison était jusqu'à récemment une jeune fille très peu autonome notamment dans ses déplacements. Elle suivait facilement une ou plusieurs personnes notamment pour aller du collège au CESDDA voire à l'intérieur même de la structure. Elle avait participé, deux ans auparavant, à l'IES, à des ateliers de sensibilisation aux déplacements en milieu urbain où elle se trouvait en grande difficulté pour se repérer sur un plan et dans les rues. Cela suscitait chez elle de fortes angoisses se traduisant par des réactions de prostration.

Cette année, un travail spécifique avec les éducateurs a continué à être mené, pour les trajets CESDDA-collège, passant progressivement, du groupe avec l'éducateur au trajet réalisé tout seul, Aujourd'hui, Lison se déplace en binôme et prends de plus en plus d'assurance. Elle est très en demande d'autonomie à ce niveau là, voudrait faire le trajet seule et se sent en capacité de pouvoir prendre le métro, si le bus est en grève, par exemple.

Sur ce trajet, consistant en un seul changement de direction et une ligne droite avant de prendre un bus qui la dépose tout près du CESDDA, les professeurs et éducateurs remarquent que Lison utilise des repères qu'elle peut décrire par la suite.

Les retours du CESDDA à chez elle se font en taxi et Lison a récemment émis le souhait de pouvoir rentrer avec son frère par le train.

Concernant ses habitudes de déplacements chez elle, dans sa famille, on remarque que Lison a des parents très protecteurs mais qui malgré leur inquiétude vis à vis de Lison semblent prêts, aujourd'hui, à ce qu'elle puisse commencer à prendre plus d'autonomie dans ses déplacements. Auprès de Lison elle-même, je n'ai pas pu recueillir beaucoup plus d'éléments sur ses habitudes quotidiennes. Elle ne répond pas de manière très explicite aux questions ouvertes et souvent de manière positive aux questions fermées. Ce qui ne permet pas d'avoir une information toujours très fiable. Cela dit, s'il peut lui arriver d'aller chercher le pain à pied seule à côté de chez elle, la plupart du temps elle se déplace avec ses parents.

Globalement, Lison a une connaissance de l'environnement encore très restreinte et reste peu autonome dans ses déplacements même si elle manifeste de plus de curiosité et d'envie d'autonomisation.

## **2°) Déplacement dans l'établissement**

Durant un trajet réel dans l'établissement, on remarque que Lison a une bonne connaissance de divers lieux (infirmerie, Centre de Documentation et d'Information, bureau d'accueil, etc.) et peut y aller seule sans difficulté (cf. figure 19-20, trajet « rouge » ou « jaune »). Cependant, on s'aperçoit que Lison évolue selon des trajets connus avec un manque de liens entre les repères. Par exemple, elle sait se rendre au bureau de l'orthophoniste mais ne le reconnaîtra pas spontanément lorsqu'elle y passe devant par un autre chemin (cf. figure 20 trajet « orange ») ou encore elle peut passer du rez-de-chaussée à l'étage et redescendre au rez-de-chaussée, pour se rendre à un endroit au rez-de-chaussée (cf. figure 19-20, trajet « bleu » ou « vert »).

De plus, elle peut dire qu'elle connaît plusieurs chemins pour aller d'un point A à un point B, mais finalement, lors de la réalisation de ces trajets, on remarque qu'elle utilise juste des trajets allers et retours différents et non interchangeables (cf. figure 19-20, trajets « bleu » et « violet »). Elle se déplace selon un itinéraire connu avec un repérage de proche en proche en utilisant un référentiel égocentré.

A la demande de désignation d'orientation de lieux en dehors de la vision, Lison donne systématiquement des mauvaises réponses, ce qui va dans le sens d'une difficulté d'accès à une représentation mentale de l'environnement.

Enfin, après les déplacements, elle ne pourra pas vraiment décrire les trajets effectués, ni la succession des lieux parcourus. En tenant compte de ses difficultés de langage, on s'aperçoit que Lison a, tout de même, un manque évident de prise de repères et de représentation spatiale de l'environnement. Un défaut d'attention et/ou des difficultés de mémorisation peuvent expliquer ces difficultés.

### 3°) Exercice de mémorisation et de reproduction d'un déplacement avec transposition du trajet sur un plan

Lors de cet exercice où il est demandé de mémoriser et reproduire un déplacement sur un support (tapis du twister) posé au sol, Lison arrive facilement à reproduire les trajets simples (avec deux changements d'orientation et sans oblique) mais dès que le trajet se complexifie, elle exécute à la hâte un trajet approximatif sans se rendre compte de son ou ses erreurs.



Figure 21. Tapis de Twister avec un exemple virtuel d'un trajet à effectuer

On note, également, des difficultés pour proposer des trajets qu'elle peut reproduire, d'une part, du fait de la complexité de ses trajets et d'autres part, en rapport avec l'absence de repères pris lors de son déplacement.



De manière générale, lorsqu'elle réussit à reproduire un trajet proposé par l'adulte ou créer par elle-même, elle ne pourra pas expliquer sa stratégie (visuelle, spatiale, points de repères, par segment, figure d'ensemble, etc.), malgré les propositions d'aide.

Lors de la mémorisation et transposition sur le tableau, Lison commence par dessiner le support placé sol. On s'aperçoit que malgré un effort de prise d'informations, Lison va rajouter des lignes et des colonnes supplémentaires ainsi qu'inverser les couleurs des cercles du tapis par rapport à son nouveau point de vue. De plus, lorsque je lui propose de placer une croix à l'endroit où elle se situait au départ du trajet, elle semble perdue et se positionnera à l'opposé, c'est-à-dire à la place qu'elle occupe dorénavant. Les éléments de la pièce seront également placés de manière inexacte sans qu'elle puisse expliquer sa représentation.

Ainsi, on remarque que les éléments sont encodés de manière purement égocentrique par rapport à son nouvel emplacement.

Lors de l'étape du tracé du trajet au tableau, elle ne parvient pas à le reproduire et réalise à ce moment là, l'inexactitude de sa représentation graphique sans pour autant savoir comment la résoudre. Je lui propose de revenir à son point de départ pour revoir les éléments et le trajet afin de les redessiner. Plusieurs tentatives sont nécessaires et finiront par lui permettre de tracer le bon trajet.

Lors de cet exercice on remarque que la rotation mentale n'est pas accessible pour Lison et que la prise de repères et la mise en place de stratégies sont inefficaces.

#### **4°) Épreuve de positionnement selon différents points de vue**

Lors d'exercices de positionnement dans la salle selon différents points de vue à l'aide de photographies (cf. figure 22), on remarque que Lison trouve assez rapidement mais de manière approximative l'endroit d'où a été prise la photographie avec de nombreuses erreurs d'appréciation des distances et d'orientation du corps.

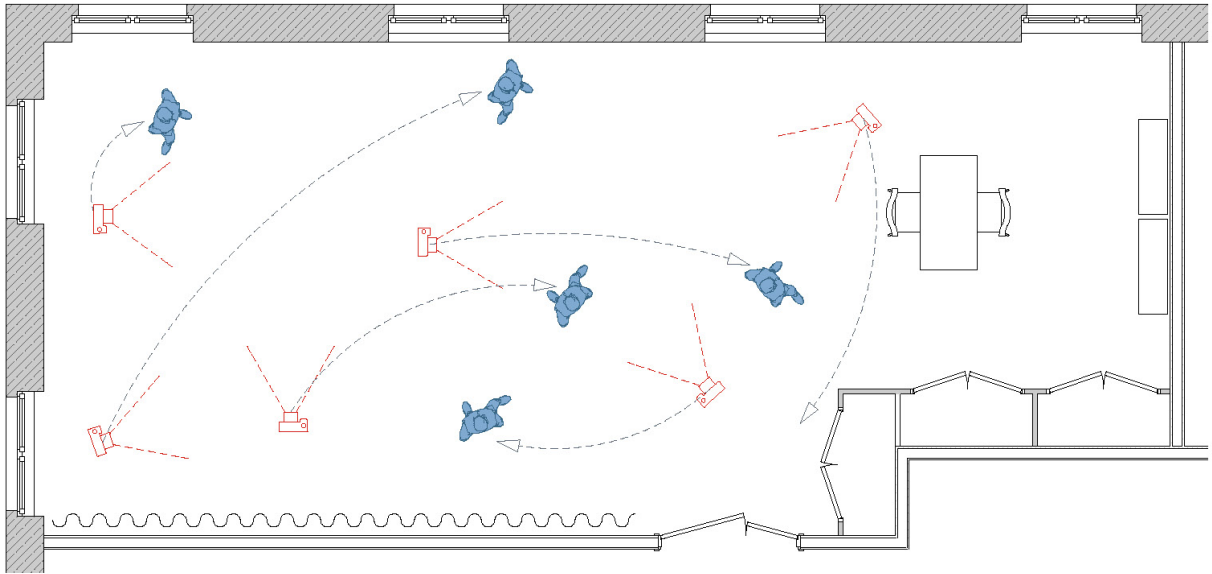


Figure 22. Illustration des résultats de Lison à l'exercice de positionnement selon différents points de vue

A la demande de transposition de ces points de vue sur un plan de la salle (cf. figure 23), elle commet beaucoup plus d'erreurs, notamment lorsqu'elle ne peut pas compléter le plan in situ et qu'elle est obligée de revenir le faire au bureau. Lorsque Lison n'arrive pas à positionner cet emplacement sur le plan, il lui est proposé de repartir dans la salle à l'endroit précis afin de prendre des repères.

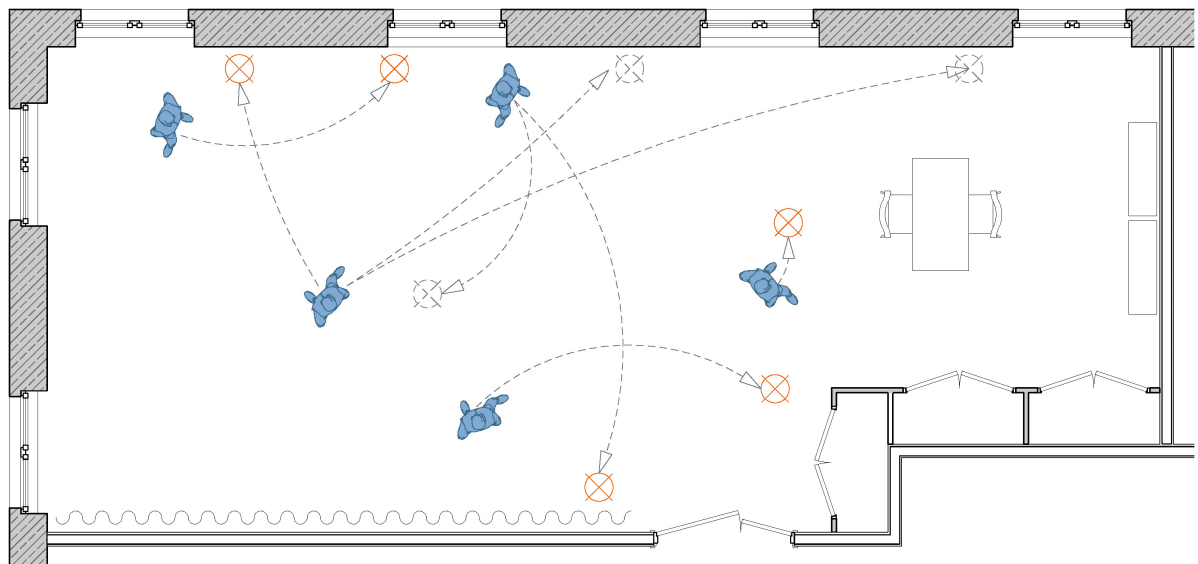


Figure 23. Illustration des résultats de Lison à l'exercice de transposition de sa position sur un plan de la salle

Cependant, pour un même emplacement, Lison doit repartir plusieurs fois dans la salle car elle ne prend pas correctement et activement les repères visuels lorsqu'elle est sur place et perd, en se déplaçant, ces bribes d'informations qu'elle a perçues un instant auparavant. On peut dire que Lison a un début de localisation de soi mais fragile et à étayer surtout en déplacement. De plus, on note une fatigabilité importante lors de cet exercice.

### **5°) Épreuve sur l'utilisation de référentiel égocentrique ou allocentrique**

Finalement, cette épreuve n'a pas permis de recueillir des éléments sur l'utilisation d'un référentiel particulier chez Lison. En effet, dans un espace réduit l'utilisation d'un référentiel égocentré est prépondérant même pour des personnes qui peuvent utiliser un référentiel allocentré dans différentes autres situations. Cependant, compte tenu du nombre d'animaux et de la demande de rappel de la tâche, cette épreuve a pu m'apporter des éléments importants en ce qui concerne la mémoire de travail visuo-spatiale de manière statique de Lison. En effet, elle a commis des erreurs dans le placement des animaux et leur orientation dénotant des difficultés dans la prise d'informations ainsi qu'en mémoire spatiale.

## DISCUSSION

Au vu de l'ensemble de ces résultats et observations, il apparaît que les critères retenus ainsi que les moyens utilisés pour les évaluer ont permis d'établir chez Lison, des difficultés majeures d'orientation spatiale (en précisant son niveau de représentation de l'espace et d'utilisation des différentes habiletés), mêlées à un déficit en mémoire de travail visuo-spatiale et une certaine impulsivité.

En effet, tout d'abord, si les différents tests et exercices proposés soulignent chez Lison, une absence de difficultés de perception visuelle et spatiale des détails en deux dimensions, ils révèlent que dès que la tâche lui demande une observation plus globale et dans l'espace réel, les résultats sont déficitaires. De plus, on observe, également, que Lison n'a pas accès à la décentration, et que la réversibilité reste limitée, ce qui la pénalise dans les rotations mentales et la compréhension de la position des objets dans l'espace, avec de nombreuses confusions droite/gauche. Enfin, la lecture de plan et la localisation de soi sont fragiles et fluctuantes.

Ensuite, lors des déplacements, on remarque que Lison évolue selon des trajets connus sans avoir une représentation des liens existants entre eux, dénotant un fonctionnement sur le mode d'un référentiel purement égocentrique et une représentation de type itinéraire. Ces résultats sont accentués par sa mémoire de travail visuo-spatiale déficitaire et des difficultés accrues pour savoir où porter son attention afin de sélectionner des informations pertinentes.

Au-delà de ces résultats spécifiques, Lison est une jeune fille chez qui on observe une impulsivité tant sur le plan moteur que cognitif et qui, du fait d'importantes difficultés dans l'ensemble des domaines, semble éviter de se confronter à ses erreurs, à ses stratégies inefficaces voire à l'absence de stratégies mises en place. On note, également, une attitude de retrait par rapport à ce qui nécessite une pensée réflexive. De plus, on constate une grande fatigabilité, qui a, notamment, rendu cette évaluation longue car échelonnée dans le temps, en lien avec la continuité de sa prise en charge globale. Enfin, il est possible de relever des difficultés d'appréhension des situations et des mécanismes de défense face à la nouveauté qui freine souvent son implication.

De manière plus générale, il ressort des différents entretiens avec les professionnels, que Lison est une adolescente qui bien qu'ayant eu très peu d'autonomie jusqu'à présent dans ses

déplacements, qui suscitaient chez elle énormément d'anxiété, elle souhaite et se sent, aujourd'hui, en capacité de pouvoir réaliser des trajets seule, à pieds et à métro. Ce facteur motivationnel lié à l'expérimentation grandissante qu'elle est en train de mettre en œuvre, est fondamental dans l'acquisition de nouvelles compétences spatiales.

Ainsi, au regard de l'ensemble des éléments recueillis, plusieurs observations et propositions peuvent être émises.

Tout d'abord, au vu de l'évolution récente de Lison face à ses déplacements, il serait intéressant de compléter cette évaluation par le biais d'un questionnaire à l'attention de sa famille voire de ses professeurs de collège afin d'affiner les informations sur ses réelles possibilités actuelles et celles laissées par son entourage, notamment pour confronter ses attentes avec celles de ses parents et mieux orienter sa prise en charge.

En effet, aujourd'hui Lison est une adolescente qui bien qu'encore immature, commence à vouloir prendre une certaine autonomie. Dans ce cadre là, il apparaît intéressant d'envisager une prise en charge directement liée à ses motivations en milieu écologique. Ainsi, pour travailler sur les habiletés spatiales tout en faisant face à ses difficultés (manque d'implication, attitude de retrait et impulsivité), et en m'appuyant sur sa nouvelle motivation et demande d'autonomie dans ses déplacements, il me semble intéressant de pouvoir construire avec elle un projet de soin dans lequel Lison pourra comprendre les objectifs à plus long terme du travail engagé en psychomotricité au vu, notamment, de ses attentes personnelles. Pour cela, je proposerais une prise en charge individuelle en salle de psychomotricité mêlée avec une prise en charge en milieu écologique afin de l'accompagner dans ses possibilités réelles d'expérimentation.

Ensuite, une des spécificités majeures de cette évaluation a été de s'adapter aux problèmes de langage de Lison. D'une part, la plupart des tests et exercices ont été choisis ou créés dans le but de neutraliser la composante verbale, afin d'essayer de scinder les problématiques et d'autre part, les consignes ont été adaptées au niveau de compréhension de Lison. Sur ce dernier point, et afin de ne pas fausser l'interprétation des résultats aux tests, il me semble important de prendre en compte, de manière systématique la reformulation des consignes voire l'utilisation de consignes plus visuelles que verbales. Toutefois, l'adaptation des consignes n'entrave-t-elle pas la validité des tests et ne serait-il pas intéressant de pouvoir construire des outils plus spécifiques ?

Enfin, au vu des résultats de Lison au test des Blocs de Corsi, et des liens qui ont pu être posés avec des difficultés rencontrées lors de plusieurs test et exercices, il serait intéressant qu'au delà d'un travail sur les différentes habiletés spatiales en milieu écologique, des exercices favorisant le renforcement de sa mémoire de travail visuo-spatiale, en dynamique et en déplacement soient envisagées afin de consolider ses capacités de représentation de l'espace.

# CONCLUSION GENERALE

Il est évident que la capacité à connaître son orientation et à diriger ses déplacements dans l'environnement prend une importance considérable dans la vie quotidienne. Toutefois, nous avons vu que les mécanismes en jeu dans le développement des différentes habiletés spatiales se mettent en place de manière progressive, sont propres à chacun et dépendants de nombreux facteurs.

J'ai pris le parti dans ce mémoire d'exposer les difficultés d'orientation spatiale en lien avec des problèmes concernant les fonctions supérieures retrouvées de manière récurrente chez les enfants ayant un TSLO afin de mettre en relief, à travers le cas de Lison, la spécificité de ce trouble chez ces enfants pour la mise en place d'une prise en charge adaptée.

Les résultats et observations cliniques recueillis ont permis d'explorer les habiletés et mécanismes en jeu dans l'orientation spatiale, leurs intrications, ainsi que les points forts et les points faibles chez une adolescente au travers différentes situations spatiales. Cela a nécessité l'élaboration d'une évaluation comportant des tests psychomoteurs étalonnés spécifiques complétés par des entretiens avec des professionnels et des exercices proposés en séance.

Loin d'être exhaustif ce travail, parti d'un constat partagé, ne se basant que sur un cas unique, m'a donné la possibilité de lier des données de recherches actuelles sur un sujet à une pratique psychomotrice.

Ainsi, la particularité, au regard de la problématique de langage d'enfants ayant un TSLO se situe dans la prise en compte de la composante non verbale des propositions mises en place. En effet, tant au niveau des tests choisis que des mises en situation ainsi que de la prise en charge future il apparaît essentiel de favoriser des supports non verbaux.

En ce sens, selon une étude de Parisse et Mollier (2008), la mémoire de travail visuo-spatiale impliquée dans les mécanismes en jeu dans l'orientation spatiale apparaît être indépendante de la mémoire de travail verbale. En effet, ces auteurs démontrent que l'accroissement de l'empan en mémoire de travail verbale retrouvé chez des enfants ayant un TSLO, semble être conditionné par le fait d'une prise en charge depuis plusieurs années en orthophonie. Or cette rééducation ne se répercute pas sur les performances de mémorisation visuo-spatiale de ces mêmes enfants. Ainsi, la rééducation et le renforcement de la mémoire de travail visuo-spatiale apparaissent être

des axes de prise en charge privilégiés pouvant être proposés en psychomotricité et indépendantes des capacités langagières de l'enfant.

De plus, en ce qui concerne le travail spécifique des habiletés spatiales, nous avons vu l'intérêt d'un travail en milieu écologique. En effet « comme le disait Poincaré, la représentation de l'espace n'est pas le fait de créatures immobiles » et « d'après lui nous construisons l'espace par nos propres déplacements. » (Berthoz, 2010).

Cela reflète l'idée que plus on se déplace et plus on sait se déplacer et que par là même, l'autonomie du déplacement a bien un rôle central dans les capacités de développement de l'orientation spatiale. « Ainsi, les enfants qui se déplacent seuls et à pied ont une représentation plus structurée que ceux qui se déplacent en groupe d'une part, ou en voiture d'autre part (Lee, 1976 in Ramadier et Depeau, 2010).

Ces pistes de réflexion permettent de mettre en relief toute la richesse des propositions pouvant être faites dans le cadre d'une pratique psychomotrice, notamment, lorsqu'il s'agit de travailler la question de l'orientation spatiale avec des enfants atteints d'un TSLO et pour lesquels les aspects non verbaux doivent être privilégiés.



# BIBLIOGRAPHIE

- Ajuriaguerra, J. D. (1962). Le corps comme relation. *Revue de psychologie pure et appliquée*, 21(2), 137-157.
- Albaret, J. M., & Rohrbach, M. (1991). Psychomotriciens, enseignement de psychomotricité, faculté de Médecine Toulouse-Rangueil. *Revue européenne de Psychologie Appliquée*, 4(3), 169-171.
- Albaret, J.M., (2007). L'examen psychomoteur chez les jeunes enfants présentant un trouble du langage oral. *Rééducation orthophonique- n°231*, 99-112.
- Albaret, J. M. & de Castelnau, P. (2009). Place des troubles de la motricité dans les troubles spécifiques du langage oral. *Développements*, (1), 5-13.
- Albaret, J.M., (2014). « Le Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité ». Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III
- Albaret, J.M., (2015). « Psychologie du corps : Schéma corporel, image du corps ». Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- American Psychiatric Association. (2013). *The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). Washington, DC : Author.
- American Psychiatric Association. (1993). *The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th ed.). Washington, DC : Author.
- Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2006). Visuospatial immediate memory in specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(2), 265-277.
- Baddeley, A. D. & Hollard, S. (1993). La mémoire humaine: théorie et pratique. *Presses univ. de Grenoble*.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423.
- Barrouillet, P. & Camos, V. (2014). Le développement de la mémoire de travail: perspectives dans le cadre du modèle de partage temporel des ressources. *Psychologie française*, 59(1), 21-39.

- Beitchman, J. H., Hood, J., Rochon, J., Peterson, M., Mantini, T., & Majumdar, S. (1989). Empirical classification of speech/language impairment in children I. Identification of speech/language categories. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 28(1), 112-117.
- Bercher, H. & al. (2003). Prévention des troubles d'apprentissage et évaluation des compétences langagières.  
<http://web.ac-bordeaux.fr/dsden24/fileadmin/templates/pdf/publications/Docdepartemental.pdf>
- Berthoz, A. (1997). Le sens du mouvement. Paris : *Odile Jacob*.
- Bishop, D. V. (2006). What causes specific language impairment in children?. *Current directions in psychological science*, 15(5), 217-221.
- Camus, J.F. (1996). La psychologie cognitive de l'attention. *Armand Colin/Masson*, Paris.
- Carrère, C. (2015). La déficience visuelle. Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III
- Cerruti, A. (1999). Le passage de l'espace de préhension à l'espace de locomotion chez l'enfant aveugle de naissance. *Travail présenté pour le diplôme d'état d'ergothérapeute*, Lausanne.
- César, M. (2011) Comorbidité dysphasie développementale, trouble de l'acquisition des coordinations et trouble anxieux : comment y répondre en séance de psychomotricité ? *Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de psychomotricité*. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- Clossais, S., & Falc'hun, G. (2011). Étude des difficultés en mémoire de travail d'un groupe d'enfants dysphasiques de type linguistique ? *Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste*, Lyon.
- Cohen, R.A. (1993). The neuropsychology of attention, New york, *Plenum press*.
- Dasen, P., Mishra, R., Niraula, S., & Wassmann, J. (2006). Développement du langage et de la cognition spatiale géocentrique. *Enfance*, 58(2), 146-158.
- De Agostini, M., & Dellatolas, G. (1998). L'épreuve des trajets au sol: données normatives supplémentaires chez l'enfant. *Evolutions psychomotrices*, (42), 199-204.
- De La Santé, O. M. (1993). CIM 10–Classification Internationale des troubles Mentaux et des troubles du comportement: descriptions cliniques et directives pour le diagnostic.
- De Lièvre, B., & Staes, L. (2012). La psychomotricité au service de l'enfant: notions et applications pédagogiques. *De Boeck Supérieur*, 61-64.

- Denis, M., & Cocude, M. (1992). Structural properties of visual images constructed from poorly or well-structured verbal descriptions. *Memory & Cognition*, 20(5), 497-506.
- Dispaldro, M., Leonard, L. B., Corradi, N., Ruffino, M., Bronte, T., & Facchetti, A. (2013). Visual attentional engagement deficits in children with Specific Language Impairment and their role in real-time language processing. *Cortex*, 49(8), 2126-2139.
- Dodwell, K., & Bavin, E. L. (2008). Children with specific language impairment: An investigation of their narratives and memory. *International Journal of Language , and Communication Disorders*, 43(2), 201–218.
- Duquette, J. & al. (2012). L'orientation spatiale chez les adolescents ayant une déficience visuelle : facteurs associés et pistes d'évaluation. *Institut Nazareth & Louis Braille*.
- Eustache, F., Lechevalier, B., & Viader, F. (1996). *La mémoire: Neuropsychologie clinique et modèles cognitifs*. De Boeck Supérieur.
- Feuillerat, B. (2006). L'organisation spatiale chez les enfants handicapés moteurs. *Enfances & Psy 4/ 2006 (n° 33)*, 48-56.
- Galliano, A.C, Pavot, C. & Potel, C. (2011). L'espace et le temps. In *Manuel d'Enseignement de Psychomotricité. Solal*, 219-224.
- Gathercole, S.E., Adams, A.-M., & Hitch, G.J. (1994). Do young children rehearse? An individual differences analysis. *Memory & Cognition*, 22, 201-207.
- Gérard C.L. (1996). L'enfant dysphasique. *Editions De Boeck*.
- Goldstein, S. & Goldstein, M. (1990). Managing attention disorders in children. A guide for practitioners. New York, *Jonh Wiley & Sons*.
- Gray, P. (2006). « Memory » in *Psychology, 5th edition*, New York : *Worth Publishers*.
- Hill, E. L. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: a review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 36(2), 149-171.
- Hitch, G. J., Halliday, S., Schaafstal, A. M., & Schraagen, J. M. C. (1988). Visual working memory in young children. *Memory & Cognition*, 16(2), 120-132.
- Katz, W. F., Curtiss, S., & Tallal, P. (1992). Rapid automatized naming and gesture by normal and language-impaired children. *Brain and Language*, 43(4), 623-641.

- Klam, F. (2003). Etude de la représentation de l'espace tridimensionnel dans le cortex pariétal chez le macaque vigile : approche électrophysiologique et modélisation. *Thèse de neurosciences, Laboratoire de physiologie et de la Perception et de l'Action*, Université de Paris VI.
- Lareng, J. (2015). Introduction à la psychologie du développement. Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- Larochelle, M. & Robitaille, C. (2000). L'attention : un phénomène aux multiples déficits in Déficit de l'attention et hyperactivité, au-delà de la controverse. *Revue Psychologie Québec, Vol.17, n°6*, novembre 2000, 19-22.
- Latour, A.M. (2002). Mettre de l'ordre dans l'espace, c'est mettre de l'ordre dans la relation à soi et à l'autre ou est-ce l'inverse...? *Thérapie psychomotrice et recherches n°129*
- Lefevre-Farcy-Lopez, V. (2006). Profil linguistique, compétences neuropsychologiques et motrices des enfants suivis pour des troubles spécifiques du langage oral par le centre référent des troubles du langage de Toulouse de 2001 à 2004. *Thèse en vue de l'obtention du diplôme d'état de docteur en Médecine-qualification en médecine générale*, Toulouse.
- Liben, L. S. (1981). Spatial representation and behavior: Multiple perspectives. *Spatial representation and behavior across the life span: Theory and application*, 79, in Liben, L., Patterson, A. & Newcombe, N (Eds.), *Spatial Representation and Behavior Across the Life Span: Theory and Application* (pp.3-32). New York: Academic Press.
- Loisy, C. (2013) La mémoire de travail visuo-spatiale, effet longueur de parcours. *Thèse présentée en vue de l'obtention du Doctorat de Psychologie Cognitive*. Grenoble.
- Mackworth, N. H., Grandstaff, N. W., & Pribram, K. H. (1973). *Orientation to pictorial novelty by speech-disordered children. Neuropsychologia*, 11(4), 443-450.
- Maillart, C. (2014). La dysphasie chez l'enfant. *A.N.A.E, Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant, n°131*, novembre 2014, Volume 26, Tome IV.
- Malmond, L. (2013). Essai de rééducation des troubles visuo-spatiaux en utilisant la pratique motrice et le vocabulaire topologique adapté : étude de cas d'Alice. *Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de psychomotricité*. Université Paul Sabatier, Toulouse III.

- Marion, L. (2010). Mémoire de travail visuo-spatiale et enfant TDA/H. Etude préliminaire de l'étalonnage du test des cubes de Corsi sur des populations ordinaires et TDA/H. *Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de psychomotricité*. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- Marton, K. (2008). Visuospatial processing and executive functions in children with specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 43(2), 181-200.
- Marton, K. (2009). Imitation of body postures and hand movements in children with specific language impairment. *Journal of experimental child psychology*, 102(1), 1-13.
- Marton, K., Campanelli, L., Scheuer, J., Yoon, J., & Eichorn, N. (2012). Executive function profiles in children with and without specific language impairment. *Rivista di psicolinguistica applicata*, 12(3), 57.
- Maurer, R. (2014). Recherches sur l'orientation spatiale. Université de Genève. [http://ethologie.unige.ch/rech\\_orient.htm](http://ethologie.unige.ch/rech_orient.htm)
- Meklat, H. & Foucault, P. (2001). Les troubles de l'orientation spatiale. Le journal Faxe de Neurologie. <http://www.regifax.fr/journaux/pdf/7/N270501.pdf>
- Michael, G. A. (2005). Pulvinar et attention – III. L'orientation attentionnelle. *Behavioral*. <http://npsycog.over-blog.com/article-623920.html>
- Miller, C. A., Kail, R., Leonard, L. B., & Tomblin, J. B. (2001). Speed of processing in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(2), 416-433.
- Monfort, M., & Sánchez, A. J. (1996). L'intervention dans les troubles graves de l'acquisition du langage et les dysphasies développementales: une proposition de modèle interactif. *L'Ortho éd.*
- Monnier, C., & Roulin, J. M. (1994). À la recherche du calepin visuo-spatial en mémoire de travail. *L'année psychologique*, 94(3), 425-460.
- Montgomery, J. W. (1995). Sentence Comprehension in Children With Specific Language Impairment. The Role of Phonological Working Memory. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 38(1), 187-199.
- Noack, N. (2012). « Psychomotricité : L'orientation spatiale ». Enseignement de psychomotricité. Université Paul Sabatier, Toulouse III.

- Noterdaeme, M., Amorosa, H., Mildenerger, K., Sitter, S., & Minow, F. (2001). Evaluation of attention problems in children with autism and children with a specific language disorder. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 10(1), 58–66.
- Paillard, J. (1971). Les déterminants moteurs de l'organisation de l'espace. *Cahiers de psychologie*, 14(4), 261-316.
- Parisse, C., & Maillart, C. (2011). Nouvelles propositions pour la recherche et l'évaluation du langage chez les enfants dysphasiques. *Autour du mot: pratiques et compétences*, 201-222.
- Parisse, C., & Mollier, R. (2008). Le déficit de mémoire de travail chez les enfants dysphasiques est-il ou non spécifique du langage ? In *Congrès mondial de linguistique Française* (p. 166). EDP Sciences.
- Pêcheux, M-G. (1990), Le développement des rapports des enfants à l'espace. *Nathan*, Poitiers, France.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1948). La représentation de l'espace chez l'enfant. Paris : *Presses Universitaires de France*.
- Piaget, J. (1977). La construction du réel chez l'enfant. *Actualités pédagogiques et psychomogiques*. *Delachaux et Niestlé*.
- Pickering, S. J. (2001). The development of visuo-spatial working memory. *Memory*, 9(4-6), 423-432.
- Pierre, P. & Soppelsa R. (1998). Évaluation clinique des troubles de l'orientation dans les grands espaces. *Évolutions psychomotrices*. 10(42), 205-216.
- Pierre, P. (1997). Évaluation clinique d'un trouble de l'orientation spatiale. *Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'État de psychomotricité*. Université Paul Sabatier, Toulouse III.
- Posner, M. I., & Cohen, Y. (1984). Components of visual orienting. *Attention and performance X: Control of language processes*, 32, 531-556.
- Pradet, M., De Agostini, M., & Zazzo, R. (1982). Le trajet au sol : une épreuve de structuration spatiale. *Enfance*. 1(2), 61-74.
- Ramadier, T., & Depeau, S. (2010). Approche méthodologique (JRS) et développementale de la représentation de l'espace urbain quotidien de l'enfant. *Enfants et jeunes dans les espaces du quotidien*, 61-74.

- Rechetnikov, R. P. (2008). Motor impairments in children associated with impairments of speech or language: a meta-analytic review of research literature.
- Schul, R., Stiles, J., Wulfeck, B., & Townsend, J. (2004). How 'generalized' is the 'slowed processing' in SLI? The case of visuospatial attentional orienting. *Neuropsychologia*, 42(5), 661-671.
- Thorndyke, P. W., & Hayes-Roth, B. (1982). Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation. *Cognitive psychology*, 14(4), 560-589.
- Tirosh, E., & Cohen, A. (1998). Language deficit with attention-deficit disorder: A prevalent comorbidity. *Journal of Child Neurology*, 13(10), 493-497.
- Trauner, D., Wulfeck, B., Tallal, P., & Hesselink, J. (2000). Neurological and MRI profiles of children with developmental language impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42 (7), 470-475.
- Vidal, M. (2002). Influence des cadres de référence sur la mémoire spatiale des trajets en trois dimensions. *Thèse de doctorat* de l'Université Paris VI.
- Vugs, B., Cuperus, J., Hendriks, M., & Verhoeven, L. (2013). Visuospatial working memory in specific language impairment: A meta-analysis. *Research in developmental disabilities*, 34(9), 2586-2597.
- Zazzo, R. & al. (1979). Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant, Tome I. Paris : *Delachaux et Niestlé*.

Ce mémoire a été supervisé par Mr Jérôme Marquet-Doléac, psychomotricien et formateur à l'Institut de Formation de Psychomotricité de Toulouse.



## RESUME

Pour être capable de repérer son environnement et de s'y situer afin de savoir s'y déplacer sans se perdre, un certain nombre d'habiletés et de fonctions cognitives, acquises progressivement au cours du développement, doivent se mettre en place. Face à des enfants atteints d'un Trouble Spécifique du Langage Oral (TSLO) présentant d'importantes difficultés à se repérer dans l'espace et afin de prendre en compte et d'identifier la spécificité de leurs difficultés, ce mémoire se penche sur la question de l'évaluation d'un trouble de l'orientation spatiale chez une jeune fille souffrant d'un TSLO pour qui la question de l'autonomie apparaît centrale. Par l'intermédiaire de tests normés, d'entretiens avec des professionnels et d'observations cliniques, ce mémoire tente de mettre en relief les liens pouvant exister entre les difficultés d'orientation dans l'espace, les déficits en mémoire de travail visuo-spatiale et les difficultés d'orientation attentionnelle dans le contexte d'un TSLO afin de favoriser une vue d'ensemble des différentes manifestations pathologiques et d'orienter la prise en charge.

**Mots clés : orientation dans l'espace, habiletés spatiales, mémoire de travail visuo-spatiale, orientation attentionnelle, TSLO, autonomie, évaluation clinique.**

## ABSTRACT

To be able to identify one's environment and to locate oneself in order to move around without getting lost, a number of skills and cognitive functions acquired progressively during development should be implemented. While tackling the problem of children with Specific Language Impairment (SLI) who have a hard time to locate themselves in space as well as taking into account and identifying their specific difficulties, this thesis deals with the evaluation of a spatial orientation disorder in a young girl suffering from SLI for whom the issue of autonomy has shown itself to be critical. Through standardized tests, interviews with professionals and clinical observations, this report attempts to highlight the possible links between spatial orientation problems, deficits in visuospatial working memory and attentional orientation difficulties as part of a SLI to foster an overview of the different pathological manifestations and to help guide management.

**Keywords: spatial orientation, spatial skills, visuospatial working memory, attentional orientation, SLI, autonomy, clinical evaluation.**