Faculté des sciences médicales et paramédicales
Aix*Marseille Université

Ecole des Sciences de la Réadaptation
Ecole d'Orthoptie

Les troubles de l'orientation du regard dans la dyspraxie visuo-spatiale

DESCAMPS Clément

Maitre de mémoire :

Monticolo Chloé

Orthoptiste

Directrice des mémoires :

TRINQUET Laure

Directrice Pédagogique

Année Universitaire 2020-2021

Mémoire de fin d'études d'Orthoptie

Remerciements

Je tiens à remercier Chloé Monticolo, maître de mémoire et professeur, pour le temps qu'elle a pu me consacrer tout au long de l'élaboration de ce travail. Je la remercie pour les relectures et nombreux conseils ; ainsi que pour les cours dispensés au cours de ces trois années.

Je remercie aussi Laure Trinquet présente depuis le premier jour de cette formation. Je lui suis très reconnaissant pour les connaissances qu'elle a pu m'apporter durant ces trois années. Je la remercie grandement pour le partage de sa passion pour l'orthoptie, que ce soit à travers les cours dispensés tout au long de ces trois années ou via les stages.

Je remercie toute ma famille (mes parents, mes sœurs, mon frère et mes grands-parents) qui me soutiennent.

Je tiens également à remercier mes différents maîtres de stage qui ont su me faire progresser.

Résumé

La dyspraxie se caractérise par des troubles du geste affectant la réalisation de certaines activités. La fréquence, l'intensité et la nature des troubles du geste ne sont pas les mêmes chez tous les dyspraxiques.

Ces troubles peuvent ainsi toucher chez certains les mouvements oculaires : un trouble visuo-spatial et de l'orientation du regard serait retrouvé chez plus de la moitié des dyspraxiques. Les répercussions dans l'ensemble du développement de l'enfant et de sa vie (notamment au niveau scolaire) étant sévères, ils devront être pris en charge. Les orthoptistes sont donc amenés à prendre en charge certains de ces patients.

Cette prise en charge allie rééducations et moyens d'adaptations. On s'interrogera sur l'existence de supports spécifiques d'une prise en charge de patients atteints par ce trouble ainsi que sur les supports utilisés par les orthoptistes (et leurs résultats).

Dyspraxia is characterized by movement disorders affecting the performance in certain activities. The nature, frequency and intensity of movement disorders are not the same in all dyspraxics.

Thus, these disorders can affect eye movements: a visuospatial and gaze orientation disorder are found in more than half of dyspraxics. The repercussions on the whole development of the child and his life (especially at school) being severe, they will have to be taken care of. Therefore, orthoptists are required to take charge of some of these patients.

This support combines rehabilitation and means of adaptation. We will question the existence of specific supports for the management of patients with this disorder and the supports used by orthoptists (and their results)

Table des matières

1. **Introduction** 1
2. **Dyspraxie** 2
   2.1. Généralités 2
   2.2. Définition 3
      2.2.1. DSM-5 (Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, 5ème édition) 3
      2.2.2. CIM-10 (Classification Internationale des Maladies) 4
   2.3. Etiologie (1) 5
   2.4. Différents types ? (4) 5
   2.5. Dyspraxie visuo-spatiale / VSC 6
      2.5.1. Visuo-spatial, définition 6
      2.5.2. Geste, espace et vision 7
         2.5.2.1. Geste 7
         2.5.2.2. Espace 7
         2.5.2.3. Vision 8
3. **Troubles de l'orientation du regard** 9
   3.1. Orienter son regard 9
      3.1.1. Fixation 9
      3.1.2. Poursuite 10
      3.1.3. Saccades 10
      3.1.4. Fonctions cognitives 11
   3.2. Les troubles de l'orientation 12
   3.3. Contrôle cognitif déficient ? 14
4. **Rééducation** 16
   4.1. Difficultés et répercussions de la DVS 16
   4.2. Prise en charge 18
      4.2.1. Ce qu'il faut savoir avant de commencer une rééducation 18
      4.2.2. Aides à apporter/mettre en place 19
      4.2.3. Rééducation de la motricité oculaire 21
         4.2.3.1. Travail de la motricité oculaire 23
         4.2.3.2. Etude QET 26
      4.2.4. Rééducation neurovisuelle 29
5. **Conclusion** 30

1. Introduction

La dyspraxie est un trouble qui touche entre 5 à 8 % de la population. Ce terme de dyspraxie s'est progressivement démocratisé ces dernières années dans notre société. Il fait parfois l'objet de confusions, comme l'ensemble des troubles « dys », entre difficultés (temporaires) d'apprentissage et troubles de l'apprentissage (persistant dans le temps car sont la manifestation d'anomalies intrinsèques au sujet).

Devenu terme parfois « fourretout » du fait de cette méprise, il n'en reste pas moins invalidant pour les personnes qui en sont atteintes : les répercussions négatives étant évidentes, autant celles rencontrées dans la vie quotidienne que celles présentes dans le parcours scolaire, il apparait indispensable d'aider ces enfants.

Nous sommes susceptibles, dans nos vies, tout comme dans le cadre de l'exercice de notre profession d'orthoptiste, de rencontrer des enfants atteints par ce trouble, et, nous pouvons faire face à plusieurs interrogations : quelles sont les répercussions de la dyspraxie sur le plan visuel ? Des troubles de la motricité oculaire sont-ils présents ? Le sont-ils de façon systématique chez tous les enfants dyspraxiques ? Existe-t-il une conduite à tenir spécifique dans la prise en charge de ces patients ? L'objet de ce mémoire sera de répondre à ces différentes interrogations.

Je présenterai dans un premier temps les caractéristiques de la dyspraxie visuo-spatiale (la place qu'elle occupe dans la dyspraxie). Nous verrons ensuite les particularités oculomotrices présentes chez les enfants atteints de DVS. Enfin, j'exposerai dans la dernière partie des éléments de la prise en charge orthoptique de ces patients.



2. Dyspraxie

2.1. Généralités

Dyspraxie (ou dyspraxie développementale), trouble de l'acquisition de la coordination (**TAC**), trouble développemental de la coordination (**TDC**) sont des termes que l'on peut retrouver dans la littérature française. Quelle terminologie utiliser ? Une distinction est-elle à faire entre ces trois termes (différence de signification) ?

Le terme de TAC (traduisant le terme anglais « DCD » (Developmental Coordination Disorder)) est utilisé dans le DSM, remplacé par TDC dans sa 5ème édition (Ainsi, **TAC=TDC**).

Qu'en est-il des termes Dyspraxie/TDC ?

Pour certains, la différence entre le développement moteur des aptitudes motrices sélectionnées par l'évolution et l'apprentissage des gestes devant être enseignés aux enfants (=praxies) permettrait de faire la distinction entre ces deux termes : le terme de dyspraxie ferait référence aux aspect cognitifs du geste tandis que le terme TDC renverrait aux aspects plus moteurs du trouble. Le terme de dyspraxies constituerait alors un sous-ensemble des TDC.

Pour d'autres, il s'agit de deux termes synonymes.

« Si l'on considère que dyspraxie signifie « troubles spécifiques du développement gestuel », que les termes TAC et dyspraxie sont des synonymes, alors les dyspraxies font partie des troubles cognitifs spécifiques. Si l'on réserve le terme de dyspraxie aux anomalies de développement des gestes appris, alors il s'agit de troubles spécifiques des apprentissages ». (1)

Les différentes terminologies seront utilisées dans ce mémoire, elles désigneront le même phénomène (=l'ensemble des troubles du développement gestuel).

La prévalence du TDC chez les enfants âgés de 5-11 ans est de 5-6%. Les garçons sont plus souvent affectés que les filles, avec un ratio hommes/femmes compris entre 2/1 et 7/1.

Certains facteurs de risques ont été identifiés/évoqués :

-**environnementaux** : le TDC est plus commun après une exposition prénatale à l'alcool et chez les enfants prématurés et avec un petit poids de naissance.

-**génétiques** : du fait de la concomitance entre le TDC et le TDAH (ainsi que pour le trouble spécifique des apprentissages et le trouble du spectre de l'autisme) un effet de gènes partagés a été proposé. Cependant, une coexistence constante chez les jumeaux n'est retrouvée que dans les cas graves. De plus, bien qu'il existe des « familles de dyspraxiques », aucune étude scientifique fiable n'a été à ce jour conduite dans ce domaine et aucun gène pouvant être associé à la dyspraxie n'est actuellement mis en cause. (2)

2.2. Définition

Les dyspraxies se manifestent par des troubles du geste qui affectent la réalisation de certaines activités. Il s'agit d'un trouble spécifique qui touche le développement des habilités gestuelles, ayant des répercussions sévères dans l'ensemble du développement de l'enfant, dans sa vie quotidienne, sociale (en affectant des gestes tels que se laver, manger, s'habiller), et dans son parcours scolaire (du fait principalement de la présence de dysgraphie mais aussi de la possible présence de troubles visuospatiaux). (1)

2.2.1. DSM-5 (Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, 5ème édition)

Trouble développemental de la coordination (TDC)

Le diagnostic de TDC est fait à partir de la synthèse clinique des antécédents, de l'examen clinique, des rapports scolaires et du travail et de l'évaluation individuelle comprenant des tests standardisés, validés sur le plan psychométrique et adaptés sur le plan culturel. Le DSM5 a établi différents critère diagnostiques :

A) **L'acquisition et l'exécution de bonnes compétences de coordination motrice sont nettement inférieures au niveau escompté pour l'âge chronologique du sujet compte tenu des opportunités d'apprendre et d'utiliser ces compétences. Les difficultés se traduisent par de la maladresse (p. ex. laisser échapper ou heurter des objets), ainsi que de la lenteur et de l'imprécision dans la réalisation de tâches motrices (p.ex. attraper un objet, utiliser des ciseaux ou des couverts, écrire à la main, faire du vélo ou participer à des sports).**

Les manifestations d'une déficience des compétences de coordination motrice varient avec l'âge. Les jeunes enfants peuvent-être retardés dans l'acquisition des étapes motrices, bien qu'un grand nombre acquière ces étapes motrices. Ils peuvent aussi être retardés dans le développement de compétences telles que gérer les marches d'escalier, pédaler, boutonner les chemises, terminer les puzzles et utiliser les fermetures éclairs.

Même quand la compétence est acquise, l'exécution des mouvements peut apparaitre maladroite, lente ou moins précises que celle de ces camarades. Les enfants plus grands et les adultes peuvent faire preuve de lenteur ou d'inexactitude dans les aspects moteurs d'activités.

B) **Les déficiences des compétences motrices du critère A interfèrent de façon significative et persistante avec les activités de la vie quotidienne correspondant à l'âge chronologique (p. ex. les soins et l'hygiène personnels) et ont un impact sur les**

performances universitaires/scolaires, ou les activités préprofessionnelles et professionnelles, les loisirs et les jeux.

L'habilité à exécuter ces actions est non seulement déficiente mais est fréquemment marquée d'une lenteur d'exécution.

La capacité d'écriture est souvent affectée, ce qui a un impact sur la lisibilité et/ou la vitesse de la production écrite et également sur la réussite scolaire ou universitaire

Chez les adultes, les compétences quotidiennes dans les études et dans le travail, spécialement celles dans lesquelles la vitesse et l'exactitude sont requises, sont affectées par les problèmes de coordination.

C) Le début des symptômes date de la période développementale précoce.

Cependant, le TDC n'est typiquement pas diagnostiqué avant l'âge de cinq ans en raison des variations considérables de l'âge d'acquisition d'un grand nombre de compétences motrices ainsi qu'un manque de stabilité dans les mesures dans la petite enfance (p.ex. certains enfants rattrapent leur retard) ou parce que d'autres causes de retard moteur peuvent ne pas s'être complètement manifestées.

D) Les déficiences des compétences motrices ne sont pas mieux expliquées par un handicap intellectuel (un trouble du développement intellectuel) ou une déficience visuelle et ne sont pas imputables à une affection neurologique motrice (p. ex. une infirmité motrice cérébrale, une dystrophie musculaire, une maladie dégénérative).

Ainsi, l'examen de la fonction visuelle et l'examen neurologique doivent être inclus dans l'évaluation diagnostique. Si un handicap intellectuel est présent, les difficultés motrices dépassent celles attendues pour l'âge mental (cependant, aucun seuil de QI n'est précisé).

2.2.2. CIM-10 (Classification Internationale des Maladies)

La CIM-10 classifie la dyspraxie/TDC (considère ces termes comme équivalents) en **trouble spécifique du développement moteur.** Elle est définie comme étant une altération sévère du développement de la coordination motrice, non imputable exclusivement à un retard mental global ou à une affection neurologique spécifique, congénitale ou acquise. Elle précise que dans la plupart des cas, un examen clinique détaillé permet toutefois de mettre en évidence des signes traduisant une immaturité significative du développement neurologique, par exemple des mouvements choréiformes des membres, des syncinésies d'imitation, et d'autres signes moteurs associés, ainsi que des perturbations de la coordination motrice fine et globale. (3)

2.3. Etiologie (1)

Comme pour l'ensemble des troubles neurodéveloppementaux, les causes restent inconnues. De multiples pistes sont explorées :

-Prématurité

-Anomalies du système des neurones miroirs (Werner et coll., 2012)

-Défaillance de la mémoire procédurale :

Nicolson et coll., 2006 ont proposé qu'un déficit du système de mémoire procédurale puisse être à l'origine de l'ensemble des dys-, dont le TAC/dyspraxie.

-Rôle des fonctions cérébelleuses :

O'Hare et Khalid (2002) concluent dans leur étude que tous les enfants avec TAC ont une dysfonction cérébelleuse.

- Des troubles dans les traitements visuels :

a- Tsai et Wu (2008) ont étudié les relations entre perception visuelle et habilité motrice chez 60 enfants diagnostiqués TAC et 60 contrôles appariés en utilisant le M-ABC, des épreuves d'équilibre et le TVPS-R. Ils ont constaté que les enfants TAC sont moins performants que les contrôles dans toutes les épreuves, mais seules les épreuves de perception visuelle et d'habilité motrice sont significativement corrélées.

b- Wilson et McKenzie, ont identifié des difficultés accrues avec les tâches de traitement visuel.

-Dysfonction pariétale :

L'étude de Kashiwagi et coll. (2009) montre des activations de la partie postérieure pariétale gauche et du gyrus post-central gauche plus faibles chez des enfants TAC (comparé aux contrôles appariés) (utilisant une tâche visuospatiale).

-Déficit de modélisation interne (Wilson 2005)

2.4. Différents types ? (4)

On observe une grande hétérogénéité clinique au sein de cette population de dyspraxiques (au niveau de la présence ou non de troubles, de leur apparition, de leur intensité). Existe-t-il des sous types identifiés ?

Si l'on se réfère au DSM-5, le TDC n'a pas de sous types individualisés.

Plusieurs classifications ont été proposé ces dernières années (Dewey et Kaplan 1994/ Gérard 1991-2001) nous présenterons la plus récente :

Dans cette étude, L. Vaivre-Douret (et coll.) (2011) se donne pour objectif d'identifier les déficits spécifiques développementaux pour distinguer des sous-types de TAC.

Participants : 43 enfants inclus de 5 à 15 ans diagnostiqués TAC (selon les critères du DSM-IV-R).

Méthode : tests standardisés neuropsychologiques, neuro-psychomoteurs et des enregistrements électro-physiologiques neurovisuels (EOG-moteur, ERG, PEV).

Résultats : Trois groupes de dyspraxies sont distingués avec :

- 12% **d'idéomotrices (IM)** : avec des déficits au niveau des gnosies et praxies digitales (reconnaissance des doigts touchés/ opposition des doigts au pouce…) avec une lenteur d'exécution, des gnosopraxies (d'imitations de gestes des mains/doigts) et sur le plan du contrôle postural, de l'intégration spatiale du corps et de l'oculo-motricité. Selon le Dr Mazeau, on retrouve aussi dans ce groupe un déficit au niveau des épreuves neurovisuelles (oculomotricité, gnosie visuelles). (1)
- 44% de **visuo-spatiales** et/ou **visuo-constructives (VSC)** : avec un déficit de l'intégration visuomotrice (reproduire des formes géométriques), de la structuration visuo-spatiale (reproduction figure de Rey) et visuo-contructive (cubes de Kohs), des poursuites visuelles verticales. Cependant aucun trouble perceptif visuel n'est significatif.
- 44% de dyspraxies **mixtes** : associe les dysfonctionnements IM et VSC. A cela s'ajoute une co-morbidité d'anomalies cognitives et motrices (adiadococinésie, dextérité manuelle, coordination bimanuelle et dynamique globale, praxie bucco-linguo-faciales).

En pratique, cette classification (comme les précédentes) n'est pas utilisée. En effet, il n'existe d'une part pas de consensus scientifique établi sur la reconnaissance d'une de ces classifications. D'autre part, se reposer sur l'une des classifications existantes peut nous amener à trop catégoriser les troubles et nous faire perdre en précision dans l'analyse des difficultés de l'enfant.

2.5. Dyspraxie visuo-spatiale / VSC

Un **trouble visuo-spatial** et de **l'orientation du regard** serait retrouvé chez plus de la moitié des dyspraxiques (sondage voir annexe). Ce groupe constituerait alors cette catégorie de dyspraxie visuo-spatial.

2.5.1. Visuo-spatial, définition

Nous avons évoqué à plusieurs reprises le terme « visuo-spatial », élément principal déficient constitutif de cette catégorie, mais que signifie ce terme ? Pour Rauch et Savage (1997), le terme de *capacité visuospatiale* décrit la capacité mentale à percevoir et de manipuler des objets dans un espace bidimensionnel et tridimensionnel, comme la capacité de dessiner des figures bidimensionnelles et tridimensionnelles.(5) Plus tard, Irani (2011) définira l'habilité

visuo-spatiale comme une **composante de la perception visuelle permettant le traitement de l'orientation visuelle ou de l'emplacement des objets dans l'espace**. Elle est une composante qui s'appuie sur la voie occipito-pariétale (voie dorsale) de l'information visuelle. Cette voie serait également responsable du codage des informations spatiales nécessaires à l'action (en déterminant les paramètres du mouvement notamment visuel) (Milner & Goodale, 2008).

2.5.2. Geste, espace et vision

Le terme Dyspraxie visuo-spatiale regroupe trois notions importantes : geste + vision + espace

2.5.2.1. Geste

Tout geste comporte deux composantes, l'une motrice et l'autre cognitive. La composante cognitive va comprendre l'ensemble des aspects préparatoires de l'action. Elle va être composée de trois grandes phases :

- **Projet de geste** (= But) : va activer automatiquement « l'intention motrice » qui comprend les phases suivantes :

- **Planification** (gestion temporelle) : permet l'organisation temporelle de l'action, la conception des différentes séquences qui doivent être hiérarchisées.

- **Programmation motrice** : il faut fixer les plans locaux du geste et programmer tous les paramètres qui permettront l'exécution précise du geste (calculs de la distance, de la force, la direction, …).

Pour être optimal, le geste ne doit pas nécessiter (ou peu) de contrôle attentionnel (rôle de la mémoire procédurale dans l'automatisation des gestes). L'apprentissage du geste va nécessiter pour chaque individu de multiple essais et expérimentations, permettant d'inhiber progressivement les erreurs (contrôle attentionnel), jusqu'à l'obtention du geste optimal automatisé.

Ainsi, lorsqu'une tâche gestuelle n'est pas automatisée, elle demande de l'attention et du contrôle (et ne permet pas, ou difficilement, la double tâche).

2.5.2.2. Espace

Le geste est conçu en fonction d'un espace dans lequel il est réalisé. Il faut donc que cet espace soit pris en compte dans la phase préparatrice du geste. C'est lors de la phase de **programmation du geste** que ces informations spatiales seront automatiquement intégrées. L'espace biologique est lié aux différents capteurs que les humains possèdent (dont l'œil fait partie) ainsi que par les mouvements du corps dans notre environnement. Nous pouvons ainsi comprendre la grande dépendance du geste à la vision et à l'ensemble des traitements visuels et spatiaux.

Au niveau neuropsychologique, on retrouve différents espaces qui vont se mêler et se coordonner (plus ou moins efficacement) au cours du développement : **l'espace du corps** (schéma corporel), **l'espace de préhension** et **l'espace lointain**. Ces espaces peuvent être codés de deux façons, induisant alors différents formats de représentation mentale (ayant des propriétés propres).

Ainsi, les repères spatiaux peuvent être codés différemment selon le type de référentiel utilisé. On va distinguer le référentiel **égocentré** (où l'orientation du corps sert de point de repère, et va permettre de définir les couples orientés haut/bas, droite/gauche, devant/derrière) du référentiel **allocentré** (indépendant du sujet lui-même, les repères sont extérieurs à lui : orientation de la force gravitationnelle, points cardinaux, coordonnées métriques).

C'est la région hippocampique et le noyau caudé qui vont constituer le substrat de la mémorisation des cartes spatiales nécessaires à la navigation et à la localisation des objets. Le réseau pariéto-hippocampique va assurer la transformation des informations issues du référentiel égocentrique en un référentiel allocentré.

A partir des cartes spatiales fournies par l'hippocampe, le cortex pariétal associatif va intégrer les informations spatiales aux intentions motrices.

2.5.2.3. Vision

Les fonctions neurovisuelles sont en étroites corrélation aux fonctions gestuelles puisqu'elles vont notamment intervenir dans la perception de l'espace. Ces fonctions regroupent :

- Des **fonctions visuo-attentionnelles** (elles vont permettre de sélectionner le signal d'intérêt, d'inhiber les distracteurs ; de centrer l'attention sur le signal d'intérêt et l'y maintenir).
- **L'orientation du regard** (commande et coordination motrices). Ces éléments sont indispensables à la vision puisqu'ils déterminent l'image rétinienne qui fera l'objet des différents traitements cérébraux.
- **L'analyse des données spatiales** (voie occipito-pariétale ou voie du « où »)

Ces trois éléments sont particulièrement impliqués dans l'apprentissage et la réalisation gestuelle. Chez les personnes dyspraxiques, on peut retrouver une atteinte plus ou moins importante de ces trois domaines, le déficit de l'un ou plusieurs de ces systèmes neurovisuels pouvant être au premier plan de la symptomatologie.

- **Gnosies visuelles**. Elles vont permettre l'identification de l'objet fixé (voie occipito-temporale ou voie « ventrale »). (1)

Dans cette sous-catégorie de dyspraxie dite visuo-spatiale ou VSC, les troubles de la programmation gestuelle pourraient donc être liés à un défaut d'intégration des constituants sensorimoteurs et spatio-temporels du geste. Cette perturbation pourrait s'associer à des

troubles du regard. Au vu de ces éléments, certains auteurs se questionnent sur la notion de « troubles spécifiques » dans le cadre d'un TDC si les troubles praxiques observés chez l'enfant sont liés à des perturbation perceptives (visuelles ou spatiales), voire optomotrices. Si le trouble praxique relève d'un trouble perceptif (notamment visuo-spatial), ou est restreint aux activités qualifiées de visuo-motrices (et ne s'exprimant pas dans toute l'activité praxique gestuelle), l'utilisation du qualificatif de dyspraxie peut être questionnée. (6)

Pour d'autres, comme D. Rey-Roussel, on retrouve chez l'enfant des décalages d'acquisitions perceptivo-spatiaux qui peuvent être réduits par une remédiation neurovisuelle proposée par l'orthoptiste, sans qu'il y ait véritablement de troubles perceptifs à considérer comme tels (perception des dimensions, des orientations…). (7)

3. Troubles de l'orientation du regard

3.1. Orienter son regard

Malgré son important pouvoir de résolution, la région fovéale est très petite. Par conséquent il est nécessaire d'effectuer des mouvements oculaires pour déplacer la fovéa sur la cible d'intérêt (Tresilian, 2012). Ils sont de différents types et dépendent de fonctions cognitives que nous rappellerons rapidement.

3.1.1. Fixation

Pour qu'un objet soit perçu net par notre cerveau, il faut que son image se projette dans les 0,5° centraux de la rétine, avec un mouvement ne dépassant pas les 5°/s. En cas d'immobilisation totale de la rétine, l'adaptation neuronale des photorécepteurs aboutit à une atténuation du signal visuel. On observe donc des micromouvements permanents, involontaires et non perçus (non visible par l'œil humain) qui vont lutter contre cette adaptation neuronale tout en maintenant l'image de l'objet fixé proche de la fovéa. (8)

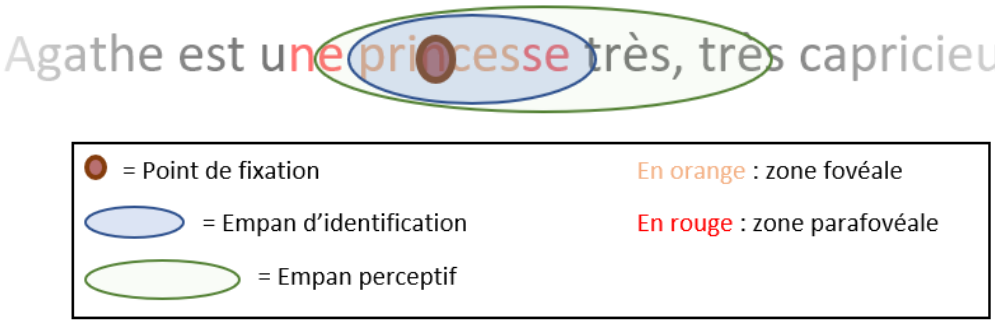
Durant une fixation lors de la lecture, la quantité d'information extraite varie selon les individus et peut être évaluée par la mesure de la taille de l'empan visuel. Cet empan visuel va quantifier le nombre de lettres qui peuvent être perçues autour du point de fixation et intégrées sans faire intervenir le contexte ou des connaissances linguistiques particulières. On va distinguer trois zones :

- une **zone centrale/fovéale** allant jusqu'à 6 caractères permettant l'analyse du mot. Elle est en lien avec l'empan d'identification (= correspondant à la région du champ visuel à l'intérieur de laquelle des lettres peuvent-être reconnues avec exactitude).

- une **zone para-centrale/para fovéale** (environ 10 caractères). La partie de droite permet un bon prétraitement des lettres du mot suivant.

- une **zone périphérique** (pouvant aller jusqu'à 20 caractères à droite). Elle permet de programmer les saccades à venir. Elle correspond à l'empan perceptif.

Les zones fovéale et parafovéale sont symétriques par rapport au point de fixation ; l'empan perceptif est lui asymétrique (permettant une optimisation de la lecture).



3.1.2. Poursuite

La poursuite oculaire correspond à un mouvement lisse et conjugué des deux yeux. Elle a pour objectif de maintenir sur la fovéa l'image d'un objet en mouvement. Non mature à la naissance, elle devient progressivement efficace pour les mouvements horizontaux d'abord, puis verticaux (pendant les 10 premières années de vie). On distingue les poursuites linéaires (lorsque la vitesse de la cible visuelle est constante) et les poursuites sinusoïdales. (8)

3.1.3. Saccades

Les saccades sont des mouvements rapides et conjugués des deux yeux qui vont permettent de passer d'un point de fixation à un autre. La phase d'initiation d'une saccade (=latence) est lente (=200ms) mais sa vitesse d'exécution est extrêmement rapide (jusqu'à 500°/s). Ce mouvement est dit balistique : une fois programmé et déclenché, le mouvement ne peut être annulé ou modifié.(8) On distingue différents types de saccades :

-Saccades volontaires/attentionnelles : elles sont réalisées vers un but déterminé en l'absence ou en présence d'une cible sensorielle :

-Saccades anticipatives/prédictives : elles sont générées en anticipation ou à la recherche d'une cible qui va apparaitre dans le champ visuel de l'individu.

-Anti-saccades : reposent sur des fonctions cognitives, obligeant l'individu à supprimer une saccade réflexe vers la cible en périphérie et à effectuer à la place un mouvement oculaire dans la direction opposée, de même amplitude.

-Saccades mémorisées : réalisées là où une cible a été précédemment présentée.

-Saccades sur commande : réalisées sur consigne verbale.

- Saccades réflexes/pro-saccades : mouvement involontaire dû à l'apparition soudaine d'une cible. Elle est un indicatif de la fonction sensori-motrice.

-Saccades spontanées : saccades survenant en l'absence de toute consigne et de toute stimulation.

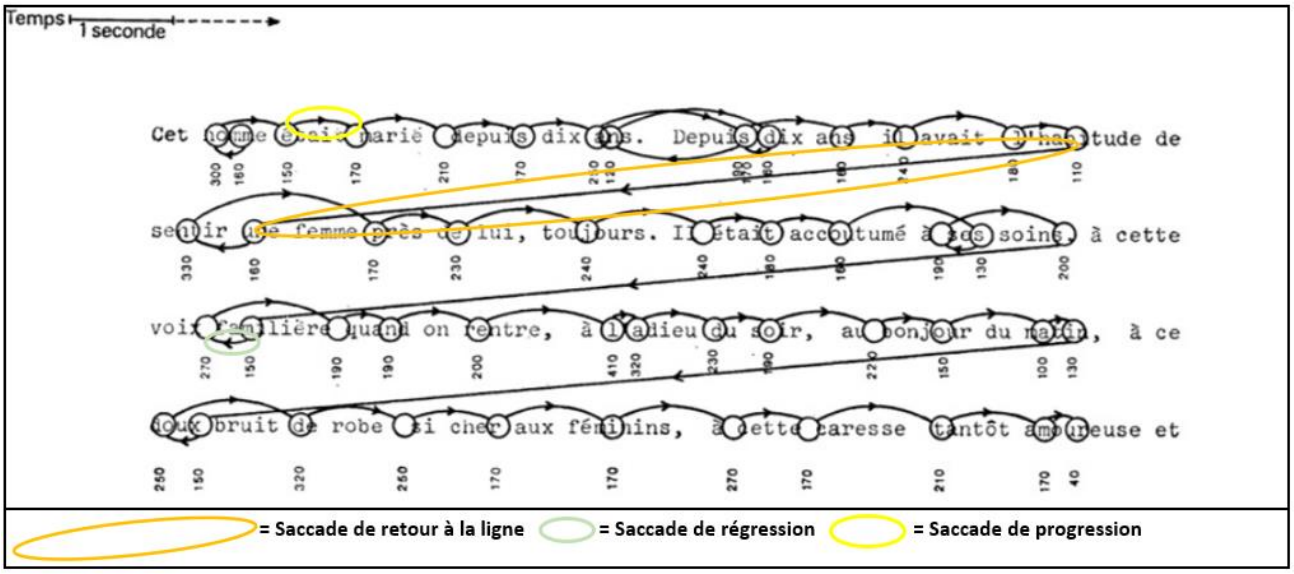
-Phases rapides des nystagmus : mouvement de recentrage rapide de l'œil pour éviter son blocage dans un coin de l'orbite. (9)

La lecture, succession de saccades oculaires et de fixations, va distinguer :

-**Saccades de progression** (dans le sens de lecture)

-**Saccades de régression** (lors d'incompréhensions, zone où besoin d'effectuer une opération mentale, mauvais calibrage de la saccade)

-**Saccades de retour à la ligne** (mouvements de grande amplitude de droite à gauche)



(Illustration modifiée = O'Regan K., Lévy-Schoen Ariane. Les mouvements des yeux au cours de la lecture. In : L'année psychologique*. 1978 vol. 78, n°2. pp. 459-491)*

Ces différentes saccades, associées aux fixations, constituent de véritables outils de lecture indispensable à la composante **perceptive** (=transmission de l'information issue de la rétine) et **cognitive** (=accès à la compréhension : décodage, analyse et sens). Le bon calibrage de ces dernières est donc indispensable à la lecture pour être efficace. (10)

3.1.4. Fonctions cognitives

Les fonctions cognitives comprennent :

- Les fonctions instrumentales
- La mémoire
- Les fonctions exécutives regroupant les fonctions de :
  - **Attention** (maintenir sa fixation jusqu'à la réalisation du but)
  - **Mémoire de travail** et de sa mise à jour
  - **Planification** (des activités nécessaires à la réalisation du but)

- **Flexibilité mentale** (permettant de réajuster son comportement si besoin)
- **Inhibition** (des réponses impulsives non pertinentes)

- Les gnosies (11)

Toutes ces fonctions permettent d'effectuer un contrôle : c'est le **contrôle cognitif**. Ce contrôle renvoie à l'ensemble des processus cognitifs permettant de guider nos actions (dont les mouvements oculaires) et pensées en fonction des buts à atteindre (Miller et Cohen, 2001). Ces fonctions paraissent donc d'importance non négligeable dans les mouvements oculaires.

Une étude du comportement oculomoteur, et notamment des saccades, sert même désormais de modèle moteur pour étudier les différents processus cognitifs préparant les mouvements en général, tels que la mémoire spatiale, la prédiction, l'inhibition et la décision.

Les diverses observations montrent qu'un déficit exécutif (= déficit des fonctions exécutives) peut entraver les performances motrices, nous incitant à nous questionner dans certains cas de la validité du diagnostic de TDC. (12)

3.2. Les troubles de l'orientation du regard

Nous avons vu précédemment que des troubles de l'orientation du regard pouvaient être retrouvés chez les patients dyspraxiques. Quels éléments de la motricité sont touchés ? Nous nous appuierons sur l'étude suivante :

Etude sur les atypicalités oculomotrices dans le TDC (13)

But : déterminer si des différences oculomotrices peuvent permettre de faire la distinction entre les enfants avec et sans déficience motrice.

Participants : Les enfants avec des diagnostics additionnels ont été exclus de l'étude et l'hyperactivité a été évaluée chez ces enfants pour ne pas influencer les résultats oculomoteurs (Kirby et Sugden, 2007 ; Saban, Ornoy & Parush, 2014) (voir Karatekin, 2007).

TDC	CA	MM	Total
23 (15H,8F)	25 (19H,6F)	29 (19H,10F)	77(53H,24F)

TDC : enfants atteints de TDC (âgés de 7 à 10 ans)

CA : enfants du même âge sans TDC (âgés de 7 à 10 ans) (=groupe témoin)

MM : enfants avec correspondance motrice aux TDC (âgés de 4 à 7 ans). Ce groupe pouvant aider à déterminer si les enfants atteints de TDC ont une immaturité ou un système oculomoteur atypique.

Mouvements étudiés : stabilité de la fixation (a), poursuite horizontale *lisse* (b) (lente et rapide), anti-saccades (c) et pro-saccades(d).

L'étude de ces différents *mouvements* permet d'apprécier l'état des bas processus fondamentaux impliqués dans le contrôle oculomoteur (fixation, saccades, poursuites) ainsi que les hauts processus de contrôle (anti-saccades).

Déroulement : enfants face à un ordinateur à 80cm. (pour toutes les tâches, la cible=cercle rouge, sur fond noir). Les enfants devaient :

-Tâche de fixation visuelle (a) : maintenir leur regard sur la cible située au centre de l'écran, jusqu'à ce qu'elle disparaisse (30s).

-Tâche de poursuite : suivre la cible qui avait un mouvement sinusoïdal horizontal (poursuite lente : 8,5°/s ; poursuite rapide :21,5°/s).

- Tâche pro-saccade (c) : regarder le point central puis regarder le plus rapidement possible la cible (à droite ou à gauche) (le point de fixation central disparait en même temps que la cible périphérique apparait)

-Tâche anti-saccade (d) : regarder le point central puis ignorer la cible et regarder le plus rapidement possible dans la direction opposée.

Observations :

-Performance de fixation : les enfants avec TDC font beaucoup plus de saccades, passent moins de temps sur la cible que leurs paires.

-Performance de poursuite : les enfants atteints de TDC passent moins de temps dans la durée à la poursuite que les autres groupes (*au développement typique*) et ont fait plus de saccades anticipatives.

-Performance de pro-saccade et anti-saccade : Le groupe TDC a montré des difficultés dans l'inhibition de la réponse (anti-saccade), par rapport au groupe CA. (Les groupes sont comparables dans la tâche de pro-saccade (au niveau de la latence et de la précision)).

Résultats :

-les enfants du groupe TDC (par rapport au groupe CA) ont des déficits dans le maintien de l'engagement de la fixation lors de la fixation d'une cible stable ou dans les tâches de poursuite et font plus d'erreurs dans les mouvements anti-saccadique.

-le groupe CA et MM ont des performances similaires, excepté pour les mouvements de poursuite lents et les tâches d'anti-saccade (CA meilleurs performances).

Conclusion :

-cette étude suggère que les enfants atteints de TDC ont des problèmes d'inhibition saccadique et de maintien de l'attention sur une cible visuelle.

-les groupes CA et MM (=avec un développement typique) ont mis en évidence des modèles de développements suggérant que le système de poursuite et le contrôle cognitif se développe avec l'âge.

-les processus oculomoteurs de bas niveau chez les enfants atteints de TDC semblent intacts.

-Le grand nombre de saccades d'anticipation retrouvé lors de la poursuite et le nombre de saccades intrusives dans la tâche de fixation suggèrent que les enfants atteints de TDC peuvent avoir des difficultés d'inhibition. Cette idée est confortée par les pauvres

performances sur la tâche d'anti-saccade (avec des difficultés à supprimer les pro-saccades) par rapport au groupe CA.

-L'inclusion du groupe MM avait pour objectif d'indiquer si les différences constatées entre groupes TCD et CA étaient liées à une immaturité ou à un développement atypique. Des difficultés d'inhibition saccadique ont été retrouvées dans les deux groupes (avec des résultats comparables). Cependant les enfants avec TDC avaient des déficits plus importants dans la durée de la poursuite et, dans une moindre mesure, dans la stabilité de fixation ; favorisant alors l'hypothèse d'un développement atypique.

-Des difficultés à exercer un contrôle cognitif descendant ont été mis en évidence chez les groupes TDC et MM (difficultés dans l'inhibition saccadique et la direction de l'attention visuelle).

-Les résultats obtenus lors des tâches de poursuites ne semblent pas étayer l'hypothèse d'un déficit de modélisation interne (= difficulté de contrôle prédictif) du TDC, car celui-ci aurait dû engendrer le déclenchement de saccades correctives et non anticipatives.

3.3. Contrôle cognitif déficient ?

Contrôle cognitif dans les mouvements saccadique de l'œil chez les enfants atteints de TDC (14)

But :

- Explorer l'intégralité du contrôle cognitif dans les saccades effectuées par des enfants atteints de TDC et chez des enfants avec un développement typique (évaluer comment ces enfants planifient et inhibent les réponses saccadiques, principaux mécanismes du contrôle saccadique).
  (+ déterminer si ces déficits sont spécifiques à la coordination de l'œil et de la main)

Participants :

10 enfants (8 à 11 ans, moyenne=10,1) répondant aux critères diagnostique du DSM pour le TDC.

12 enfants TD (8 à 12 ans, moyenne=10)

TDC	TD	Total
10 (7H+3F)	12 (8H+4F)	22 (15H+7F)

Déroulement :

Participants assis sur une chaise (hauteur réglable, pour améliorer stabilité posturale, tête soutenue par menton et repose front) dans une pièce sombre et calme (pour éviter toute distraction).

Mouvements oculaires uniquement (EO)	Mouvements de la main uniquement (HO)	Mouvements des yeux et des mains ensemble (EH)
Condition Cued (1,2,3) et non-Cued (1,3) : 1. Regarder et toucher la terre 2. Continuer à regarder et toucher la terre malgré l'apparition d'une explosion 3. Regarder l'extraterrestre dès qu'il apparait, aussi précisément et rapidement que possible.	Condition Cued (1,2,3) et non-Cued (1,3) : 1. Regarder et toucher la terre 2. Continuer à regarder et toucher la terre malgré l'apparition d'une explosion 3. Regarder la terre et toucher l'extraterrestre dès qu'il apparait, aussi précisément et rapidement que possible.	Condition Cued (1,2,3) et non-Cued (1,3) : 1. Regarder et toucher la terre 2. Continuer à regarder et toucher la terre malgré l'apparition d'une explosion 3. Regarder et toucher l'extraterrestre dès qu'il apparait, aussi précisément et rapidement que possible.

Condition Cued : point de fixation central présenté pendant 2000ms, après quoi un signal a été présenté pendant 250ms (à 9° du point central de fixation en haut, en bas, à droite ou à gauche). 2000ms après la disparition du signal une cible est apparue (pendant 2000ms) au même endroit que le signal apparu plus tôt.

On a demandé aux participants d'inhiber tout type de réponse (oculaire et/ou main) au signal et de maintenir la fixation au centre de l'écran jusqu'à l'apparition de la cible.

Condition non-Cued : les participants ont fixé une cible centrale pendant 1500 ou 2000ms et devaient fixer la cible (extraterrestre) dès son apparition (pendant 1500 ou 2000ms). Le point de fixation centrale était toujours présent.

Résultats :

- Les enfants atteints de TDC avaient une *cinématique* de saccade similaire au groupe TD lors de l'initiation d'une saccade.
- Le signalement de l'apparition de la cible (=conditions cued) diminue la durée de mouvement de la main dans les deux groupes, mais une diminution de précision significative a été observé dans le groupe TDC.
- Les enfants atteints de TDC présentaient plus d'erreurs d'inhibition et des fixations inexactes dans les conditions cued.
- Les enfants TDC étaient raisonnablement compétents dans l'exécution de saccades dans des « conditions réflexes » (pro-saccades) (condition non cued), mais ont montré des déficits dans des processus de contrôle plus complexes impliqués dans **l'inhibition** : les enfants avec TDC ont effectué un plus grand nombre de saccades intrusives lors de la fixation de la cible centrale en condition Cued (inhibition) ainsi qu'un plus grand nombre de saccades d'anticipation après signalement de la cible.

Conclusion :

Les résultats de cette étude montrent des difficultés dans la mise en œuvre du contrôle cognitif qui équilibre l'inhibition et l'anticipation chez les enfants atteints de TDC, entraînant une diminution des performances par rapport aux enfants TD. Concernant l'origine de ces difficultés, les auteurs rappellent certaines études qui suggèrent une perturbation des réseaux fronto-pariétaux et cérébelleux.

4. Rééducation

4.1. Difficultés et répercussions de la DVS

Nous avons vu précédemment que le geste chez ces enfants n'était pas automatisé. Cette automatisation est pourtant nécessaire au geste pour être, d'une part efficace ; et d'autre part pour permettre la double tâche (c'est-à-dire permettre au geste d'être concomitant d'une autre activité intellectuelle (comprendre, mémoriser, orthographier, calculer, …)). La réserve attentionnelle de l'enfant n'étant pas infini, il consacrera toute son énergie dans l'exécution de son geste.

On retrouvera ainsi des difficultés dans la vie quotidienne (comme nous l'avons évoqué précédemment lors du repas, de l'habillage, lavage …) ainsi que dans son parcours scolaire. Ce dernier faisant appel aux savoir-faire praxiques et visuo-spatiaux des enfants (de manière implicite le plus souvent).

Les difficultés scolaires se manifesteront par :

- **Ecriture** :

-Dysgraphie



-Copie : pour les enfants dyspraxiques (en particulier les DVS) cette tâche est rapidement épuisante, exigeant un coût attentionnel important. On distingue alors la copie directe et différée pour lesquelles les difficultés sont différentes.

Lors de la **copie directe**, le modèle est sous les yeux de l'enfant. Les plus jeunes (primaire) effectuent en général une copie lettre par lettre ou élément par élément. Cette copie impose alors des allers-retours nombreux nécessitant un calibrage très précis des fixations successives (sur telle lettre, puis sur la suivante, etc..). Pour les enfants souffrant de DVS (troubles de l'oculomotricité et/ou de la stratégie du regard), c'est une tâche épuisante qu'ils ne réalisent souvent que partiellement, avec une grande lenteur et de nombreux oublis de lettres/mots. Les effets positifs attendus via la tâche de copie sont alors illusoires.

Concernant la **copie différée**, l'enfant doit observer le modèle qui est ensuite soustrait à sa vue. Il va alors le reproduire en mémoire immédiate. Dans la majorité des cas, il s'agit de mots entiers, de segments de phrases ou de phrases entières. La charge neurovisuelle est alors beaucoup moins importante.

Pour ces deux types de copie, le fait que le support soit disposé horizontalement ou verticalement est important à prendre en compte puisque pour ces enfants, il peut être difficile de se repérer précisément dans l'espace et de calibrer correctement les saccades dans un plan ou l'autre de l'espace.

-Dictée : cet exercice, par rapport à la copie, sollicite beaucoup moins les afférences visuelles. Les enfants DVS seront en général moins gênés en dictée qu'en copie.

« La construction du lexique orthographique est sous la dépendance des compétences de calibrage des saccades de fixation lors de la lecture et peut donc être compromise chez certains enfants dyspraxiques présentant des troubles neurovisuels. »

La relecture (pour la correction d'erreurs éventuelles) va nécessiter, en plus des connaissances orthographiques et grammaticales explicites, de bonnes capacités neurovisuelles.

- **Dyslexie visuelle** :

A cause de ses yeux mal dirigés par son cerveau de dyspraxique (DVS : problème d'organisation du regard, de stratégie d'exploration du regard, de localisation d'éléments dans le texte), il va moins lire et plus mal (compréhension floue ou approximative). Il ne peut pas bien mémoriser visuellement l'orthographe des mots.

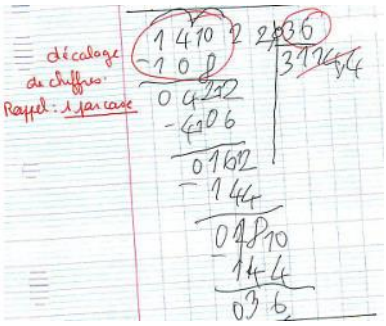
- **Dyscalculie spatiale** :

On retrouvera des difficultés :

-Pour compter : compter suppose d'organiser précisément son regard. Ceci permettant de prendre en compte l'ensemble de ces éléments et de ne pas en oublier. Chez l'enfant avec une DVS, le regard n'est pas guidé par une stratégie spatiale fiable. L'enfant va alors compter et recompter (double et triple comptage, oublis), il trouve des nombres différents… et désapprend peu à peu le concept de nombre (=invariance du nombre).

-Du fait du système de numération (numération arabe, requérant des compétences spatiales). La signification d'un nombre est dépendante de la position des chiffres dans ce nombre.

-Pour poser et résoudre des opérations (nécessitant de bonnes capacités de repérage dans l'espace ainsi qu'une bonne motricité oculaire).



-Pour la géométrie : cette science réclame des compétences spatiales mais aussi la construction ou la lecture de graphes, schémas, plans, cartographie, etc...

- **Organisation**

On retrouve un problème d'organisation, que ce soit du cartable, de la trousse, des classeurs, des cahiers (sales, « brouillons », bâclés). On pourra entendre de ces enfants qu'ils sont paresseux, pas motivés, pas appliqués. (15)

4.2. Prise en charge

La prise en charge d'un enfant dyspraxique est pluridisciplinaire. Il est donc important de collaborer avec les différents intervenants dans la prise en charge de l'enfant (y compris l'école). En plus de définir un meilleur projet de soin, cela permet de définir les priorités des rééducations et ainsi ne pas surcharger l'emploi du temps de l'enfant.

Elle alliera à la fois **rééducations** et **moyens d'adaptations** (palliatif).

Nous aborderons uniquement la prise en charge orthoptique. Celle-ci aura pour objectif d'améliorer au maximum l'intégration scolaire de l'enfant. Le projet de soins va être « d'établir les coordinations oculomotrices, oculo-céphaliques, tendre à l'automatisation et à une motricité oculaire fine puis développer les différents « savoir-faire » ou habilités visuelles nécessaires aux apprentissages scolaires ».

4.2.1. Ce qu'il faut savoir avant de commencer une rééducation

Proposer une rééducation est indispensable mais ne pas s'acharner si les résultats attendus ne sont pas là est tout aussi important. Il faut garder à l'esprit qu'« **un enfant dyspraxique ne peut pas inscrire cérébralement certaines praxies correspondant à certains gestes, en dépit d'un apprentissage habituel donc il est inutile de poursuivre l'entrainement de ces gestes par les voies habituelles ».**

Pourquoi n'est-il pas conseillé/utile de consacrer et insister le travail uniquement sur les éléments déficients de l'enfant et prolonger sa prise en charge en l'absence de résultats ? Ne pouvons-nous pas compter sur la plasticité cérébrale ?

« **La plasticité cérébrale n'est pas illimitée** : elle n'a d'effet que sur l'organisation synaptique locale (et non sur les fibres longues, dites « associatives », qui relient entre eux différents centres cérébraux spécialisés). De plus, l'efficacité de la plasticité variant avec l'âge (période critique où elle est maximale), la plasticité cérébrale des réseaux concernés est réduite (car la prise en charge de ces enfants est éloignée de cette période de phase critique). »

Aussi, n'oublions pas la conséquence néfaste du surentrainement : (ex : calligraphie, comptage collection d'objet, …) l'enfant confiant, plein d'espoir, engage toute son énergie dans ce combat, pourtant perdu d'avance. Il progressera, mais jamais suffisamment au vu des exigences scolaires, qui croissent exponentiellement avec les années.

Il en prendra conscience, souvent en même temps que les adultes qui l'entourent, il est trop tard, l'échec scolaire est présent et bien souvent définitif.

L'enfant perd espoir, perd confiance en ses capacités. En effet, malgré toutes les rééducations effectuées et les efforts fournis, il ne peut que constater son échec. Un sentiment de culpabilité et d'impuissance peuvent s'installer (n'est-il pas seul responsable de l'échec des multiples rééducations ? Peut-être ne s'est-il pas assez investit, qu'il n'est pas assez intelligent…). Ces échecs successifs pourront, sur le long terme, être à l'origine de **troubles psychologiques**.

Ses compétences préservées, efficientes sont négligées, sous-utilisées. Elles ne sont pas utilisées pour compenser ses troubles (puisque le temps est consacré à la surutilisation des compétences déficientes dans l'espoir de les normaliser (ex : écriture manuscrite)).

4.2.2. Aides à apporter/mettre en place

Concernant les différents points déficients évoqués précédemment :

Ecriture/Lecture :

La dysgraphie va compromettre l'ensemble de la scolarité de l'enfant. Il faut donc réduire drastiquement cette activité. En effet, l'enfant ne peut pas prêter attention au contenu des cours, il focalise toute son attention sur leurs retranscriptions (manuelle), du mieux qu'il le peut (aucun apprentissage dans ces conditions n'est favorisé par la copie). Il ne faut pas perdre de vue l'objectif des apprentissages scolaires : acquérir des connaissances (la calligraphie n'étant qu'un moyen pour y parvenir). On peut lui fournir des photocopies, utiliser un secrétaire, un ordinateur (à mettre en place avec ergothérapeute), AVS, utiliser le système de complétion de phrases ou texte.

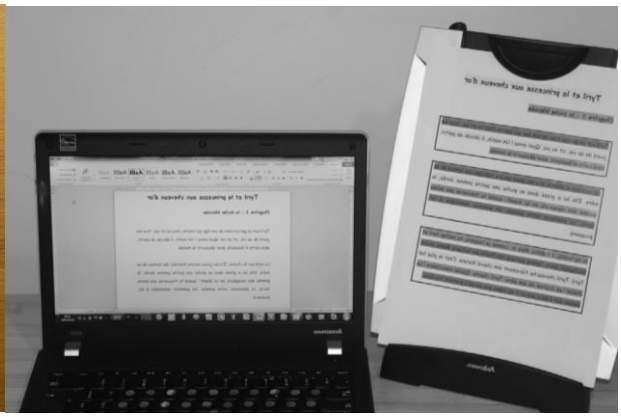
Si, de façon ponctuelle, la copie s'avère indispensable, il faudra aménager la situation : par des **entrainements visuels** (apprentissage de stratégie de recherche visuelle efficace, travail de la motricité oculaire), favoriser la **copie différée**, aménager la structuration du modèle avec

guide pour le regard (repère colorés, augmentation de la police d'écriture et des interlignes*), utilisation du **pupitre** (pour verticaliser le modèle). L'utilisation d'un pupitre semble améliorer la lecture chez ces enfants en tenant les livres en bonne position (16) et en facilitant la recherche visuelle.(17)

*Augmenter les interlignes facilite le retour à la ligne et va limiter les sauts de ligne. Il faut cependant veiller à ne pas trop augmenter la police d'écriture ou les interlignes. En effet, la lecture d'un texte pourrait, dans ces conditions, nécessiter d'effectuer plus de saccades, modifiant alors les informations perçues lors des fixations successives (limite de l'empan visuel) et demandant une organisation du regard plus importante.

L'usage d'un **plan de travail inclinable** peut-être conseillé chez ces enfants. Il permet de corriger la possible présence de mauvaise posture. En effet, un enfant dyspraxique adopte souvent une position penchée lorsqu'il écrit. Cet outil permettra de remédier à cette mauvaise position en soutenant mieux ses bras et ses mains, lui permettant ainsi d'écrire plus librement. L'inclinaison du plan permet chez certains enfants d'obtenir une meilleure performance de recherche visuelle.(18) De plus, la position assise étant améliorée, l'enfant se voit être plus attentif et réceptif à son environnement.



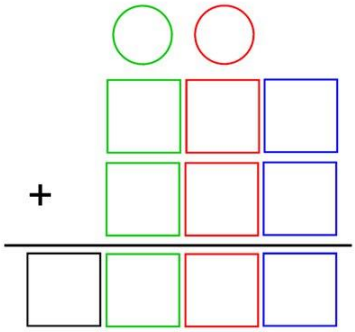


Les guides pour favoriser la bonne orientation du regard ainsi que la rééducation orthoptique seront aussi utiles pour la tache de lecture. Pour pallier ces difficultés on peut aussi proposer de lui lire ses leçons, livres, documents, … ou bien de mettre en place un palliatif fonctionnel scanner-lecteur (synthèses vocale, oralisateur de textes), lui permettant de gagner en autonomie. L'idée n'est pas que la rééducation se fasse en classe, cela est travaillé en séance de rééducation, mais qu'il se concentre sur ses apprentissages scolaires. Lorsque la lecture s'impose, un travail de mise en page pourra aider l'enfant notamment en réduisant le nombre d'informations par page, avec une présentation claire, aérée (avec repère colorés).



Pour les difficultés en maths, là encore une aide au repérage par des couleurs sera proposée. Il faudra préserver les apprentissages logiques en évitant les contraintes spatiales (calculettes, aides verbales, …), privilégier les aides verbales, calculettes (lorsque le calcul n'est pas le but de l'exercice).



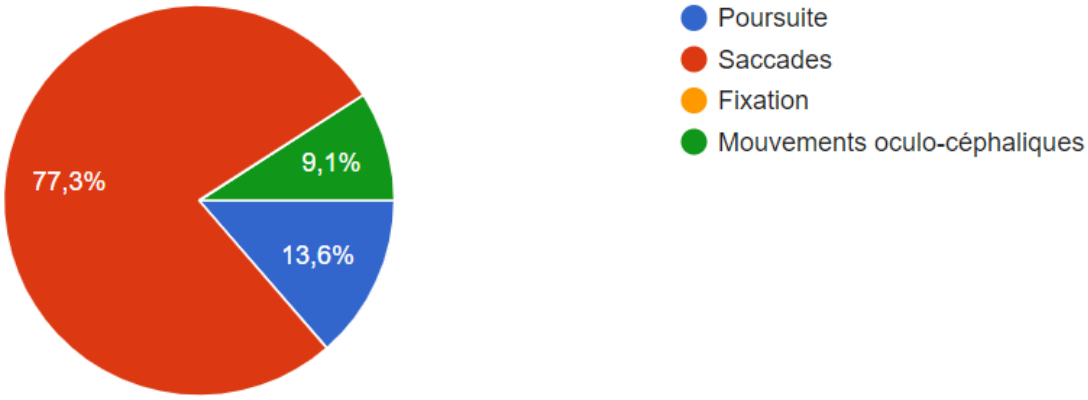


La prise en charge d'un enfant dyspraxique se fera donc par la combinaison : de mise en place de moyens d'adaptations pour contourner ses difficultés (comme certains évoqués précédemment) et de rééducations. Ces dernières sont tournées vers des objectifs fonctionnels : éviter les situations de double tâche, surutiliser les compétences préservées.

Il faut aussi retenir qu'il ne faut pas se focaliser uniquement sur ses difficultés. Valoriser ses points forts et préparer le parcours scolaire en fonction de ces points forts (intelligence, raisonnement, connaissance générales, langage, mémoire). (15)

4.2.3. Rééducation de la motricité oculaire

Nous venons de voir qu'une rééducation de la motricité oculaire doit être mise en place. L'objectif de ce travail est d'améliorer les éléments dysfonctionnels. Un sondage réalisé par 22 orthoptistes révèle une perturbation des éléments suivants :



(Saccades : 17 ; Poursuite : 3 ; Mouvements oculo-céphaliques : 2)

La stimulation et l'entrainement de la **fixation** aura pour objectif :

-d'optimiser la capacité de discrimination visuelle

-stabiliser la fixation, et améliorer la coordination œil-main pour améliorer la précision du geste au quotidien.

Elle doit être soutenue, fiable en situation statique et dynamique.

La stimulation et l'entrainement des **saccades** et **mouvements oculocéphaliques** auront pour objectif :

- de préserver la dynamique oculaire pour le balayage, l'exploration et l'habilité perceptive qui sont nécessaire à la reconstruction mentale de l'espace environnementale.

-d'optimiser la lecture, favoriser les stratégies oculolexiques.

-de favoriser la perception/assimilation de l'espace visuel, le relai entre perception du stimulus et localisation et la conscience des possibilités visuelles.

Le travail de la motricité oculaire se fera en deux temps. Il faudra premièrement établir les coordinations oculomotrices, une motricité oculaire fine avec possibilité ou non pour ces dernières d'une automatisation dans ce contexte non lésionnel. Les résultats obtenus dans l'espace permettront secondairement l'organisation fonctionnelle du regard sur une feuille grâce à la mise en place de praxies oculomotrices différentes (par l'apprentissage) pour chaque tâche cognitive à accomplir (lecture, dénombrement, tableaux …) avec l'appui de moyens de compensation et/ou de contournement si l'automatisation des praxies ne se met pas en place (comme évoqués précédemment).

4.2.3.1. Travail de la motricité oculaire

Il existe différents supports pour travailler la motricité oculaire. Il sera présenté dans le tableau ci-dessous une liste non exhaustive d'exercices/jeux/activités permettant de travailler cette motricité (liste réalisée selon un sondage réalisé auprès de 22 orthoptistes).

- « Lorsque votre bilan met en évidence une motricité conjuguée perturbée, quels outils/jeux/exercices utilisez-vous pour l'améliorer ? »

Dans l'espace [1]*	**-Mires de fixation variées** **-Balle marsden** **-Eyeport**
Jeux	-jeux des différences -**labyrinthes** -jeux d'appariement -**dobble** -San Roberto -Œil de lynx -Dog Rush
Activité	-points à relier
Informatique	-Tablette/Ordinateur (ex : GERIP, orthoBalayage, orthoEVA) **-Eye tracking [2]***
Livre	-**Livre des saccades** -**Barrages**

(En **gras** = cité par plusieurs orthoptistes)

[1]* **Mires :** pour faciliter les mouvements oculaires pouvant être fortement perturbés, on peut commencer le travail avec des mires très « attractives » (points lumineux, brillant) puis passer à des mires colorées et contrastées de grandes tailles, puis progressivement les diminuer en fonction de la progression de l'enfant (et réduire le contraste).





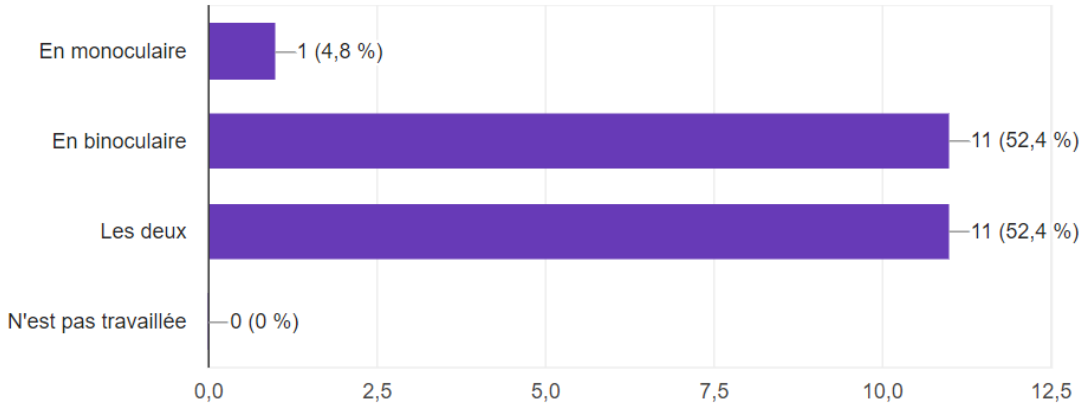
Lors du travail de la motricité oculaire dans l'espace, lorsque des mouvements de tête sont observés, il est possible d'effectuer une légère pression sur le front du patient avec notre index

(placé perpendiculairement à celui-ci). On peut ainsi espérer que cela puisse créer un repère proprioceptif suffisant pour un meilleur contrôle de ces mouvements.

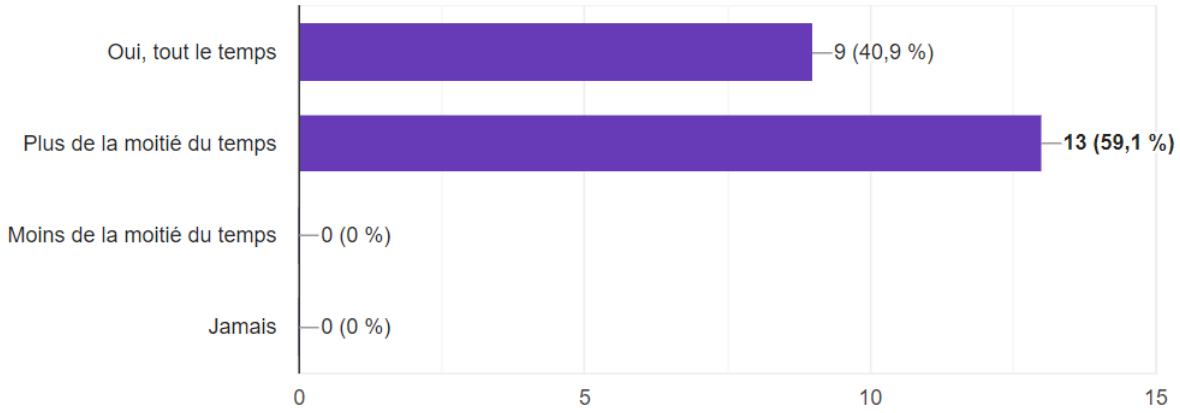
> Comme nous l'avons vu précédemment, les saccades (anti-saccades), poursuites et/ou fixations peuvent être perturbées chez les enfants DVS. Il s'agit là d'interrogation, ne serait-il pas intéressant de travailler la motricité oculaire dans l'espace avec panneau panoramique stéréoscopique (sans chaise tournante) ? Quel serait l'objectif ? Cela permettrait de renforcer les afférences issues de la rétine centrale et permettre de renforcer les capacités d'inhibition du patient semblant être en cause dans la DVS avec troubles de l'orientation du regard. Lorsque le patient fixe une cible face au panneau, il est soumis à un conflit entre vision fovéolaire et vision périphérique. « La sollicitation d'une vision maintenue attentivement sur une cible ponctuelle malgré les conflits sensoriels induits a pour but de renforcer le poids de la vision centrale tout en diminuant le poids de la vision périphérique » ; dans le contexte de cet exercice de fixation en condition dynamique (poursuites, saccades), « les informations visuelles recueillies par la rétine périphérique et celles recueillies par la fovéa sont en effet « en concurrence » et les cortex visuels » « auxquels sont destinées les informations véhiculées par les deux voies distinctes auront donc à traiter ces informations avec une certaine hiérarchie. »

₂* **Eye tracking** (ou oculométrie en français) est une « technique d'étude du regard mesurant les mouvements, les points de fixation et les temps de fixations du regard lors d'une tâche ou une action » ». De nombreuses études ont démontré l'intérêt essentiel de l'oculométrie dans la prise en charge orthoptique. Celle-ci montre, d'une part, une utilité diagnostic (permet d'objectiver les observations cliniques en quantifiant les mouvements oculaires) et d'autre part, va permettre de suivre avec précision la progression du patient au cours d'une rééducation. Il existe différents types d'appareils sur le marché, possédant des caractéristiques plus ou moins distinctes (certains d'utilité plus diagnostic, d'autres plus en vue d'une rééducation et suivi de la progression).

- « Lors de la rééducation, la motricité conjuguée est travaillée » :



- « Une amélioration de la motricité est observée après rééducation ? » :



Ces derniers résultats justifient et démontrent l'intérêt d'une telle prise en charge.

On peut s'interroger si ces améliorations oculomotrices (du fait du travail de la motricité oculaire associé au travail d'acquisition de stratégie de recherche visuelle efficace) ont des répercussions au niveau fonctionnel et notamment au niveau de la lecture.

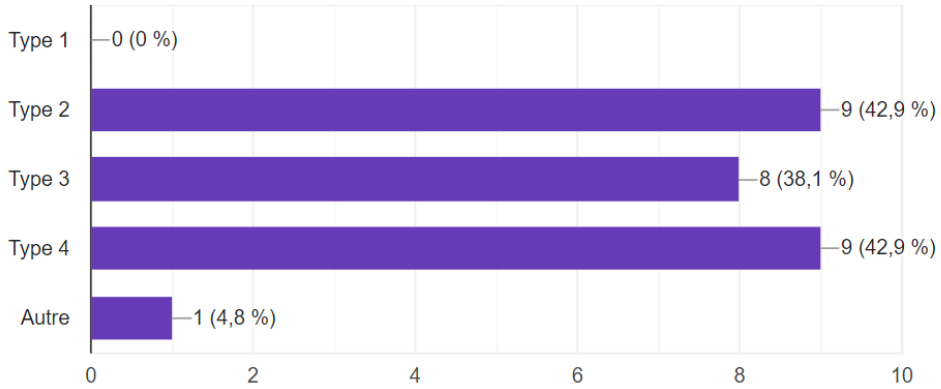
En effet nous avons vu que l'enfant DVS, lors de la lecture, se perd dans le texte, saute des mots/lignes, il s'épuise, fatigue et peine à comprendre ce qu'il lit. On peut s'attendre à retrouver lors du DEM test (standard de l'évaluation oculomotrice chez l'enfant en difficulté de lecture) un type II ou IV c'est-à-dire :

-Pour le **type II** : Dysfonctionnement oculaire

-Pour le **type IV** : Dysfonctionnement oculaire + dysfonctionnement à nommer les chiffres (lenteur dénomination) (19)

Selon le même sondage on retrouve chez ces enfants de façon plus ou moins égale les types II, III, IV (réserves : taille de l'échantillon très petit (22 participants)).

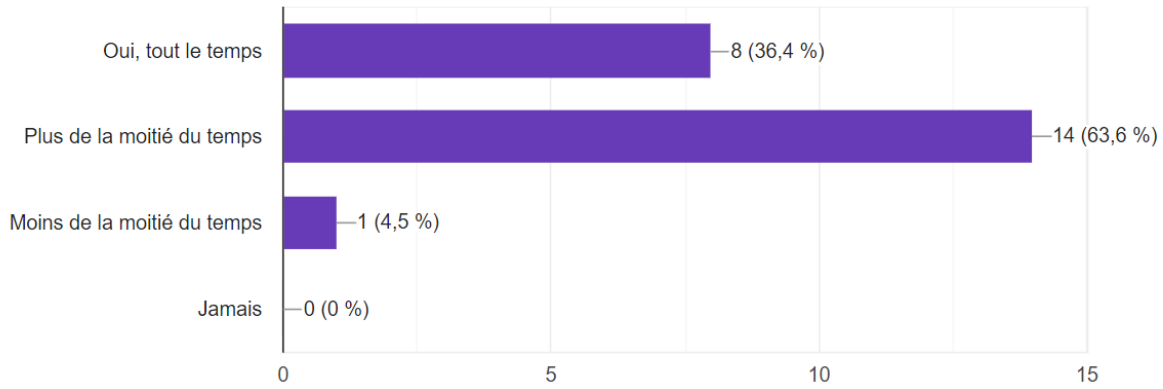
« Au DEM test, quel est le type le plus fréquemment rencontré chez les enfants avec DVS + trouble de l'orientation du regard ? » :



(Type I : RAS (résultats normaux) ; Type III : Dysfonctionnement à nommer les chiffres mais pas de dysfonctionnement oculaire)

Sur le plan fonctionnel le sondage montre une amélioration plus de la moitié du temps :

- « Observez-vous une amélioration du résultat du DEM test après rééducation ? (Amélioration du ratio)? »



4.2.3.2. Etude QET

Etude: « A randomized controlled trial of a group-based gaze training intervention for children with Developmental Coordination Disorder" (20)

But :

- « formation du regard », pour améliorer les compétences de lancer et de réception chez des enfants atteints de TCD. (Améliorer leur contrôle visuomoteur)

- dans le cadre d'une thérapie de groupe, visant à réduire les conséquences psychosociales de ces déficits moteurs.

Participants : 21 participants (âge moyen de 8,6 ans). Tous les enfants ont obtenu des scores inférieurs au 5ème percentile sur la batterie d'évaluation MABC-2.

QET	TT (formation technique)	Total
11 (8H,3F)	10 (7H,3F)	21 (15H,6F)

Déroulement : Les participants se tiennent derrière une ligne (située à 2 mètres d'un mur) et doivent lancer une balle de tennis contre le mur et ensuite l'attraper avant qu'elle ne rebondisse. La tâche est d'abord expliquée puis démontrée une fois au patient (conformément aux instructions du MABC 2) avant que le participant ne fasse cinq essais.

Les différentes étapes de cette étude :

1- Phase de base/référence (les enfants/parents se sont rendus individuellement au laboratoire pour explications détaillées sur l'étude et le protocole)

2- Phase d'évaluation (chaque enfant a accompli les 5 tâches de la batterie d'évaluation du mouvement (MABC 2), pour calibrage du matériel d'enregistrement et pour vérifier niveau de performance de base. A l'issu de cette phase, a été déterminé le type d'entrainement qui sera donné (QET ou TT))
3- Phase de formation (en groupe quatre séances/semaine pendant une heure pendant 6 semaines)
4- Phase de rétention (évaluation individuelle une semaine après la fin de la phase de formation)
5- Phase de rétention retardée (évaluation 6 semaines plus tard)

Les deux groupes ont reçu des instructions communes : mouvement par vidéo, phase de lancer et de capture. Le groupe QET a également appris à fixer un emplacement cible sur le mur avant le lancer (=QE1) et à suivre le ballon avant la capture (=QE2).

-QE1 = durée du temps où les enfants fixent la cible avant de lancer la balle

-QE2 = durée du temps à poursuivre la balle avant la tentative de rattrapage

Les deux groupes ont participé à cette thérapie de groupe pendant quatre semaines. Des mesures de la durée du QE et de la performance de capture ont été prises avant et après entrainement (avec un test différé, 6 semaines plus tard, dit « de rétention retardée »).

Résultats :

On a retrouvé une amélioration du contrôle du regard et de la *coordination* lors de la capture chez le groupe QET par rapport au groupe TT. Cette amélioration a aussi été rapportée par les parents qui ont noté une meilleure capacité de capture de leur enfant et une meilleure *coordination* de manière générale. Ils ont également signalé une amélioration de la confiance en soi et des compétences sociales ainsi que des intérêts plus marqués pour l'activité physique.

L'analyse de médiation (technique permettant de mettre en évidence les processus à travers lesquels un facteur influence le fonctionnement psychologique ou le comportement humain) a montré :

> Une durée de visée QE plus longue (=QE1) prédisait un début plus précoce du suivi de la balle avant saisi (QE2), permettant le succès de la capture. Cette optimisation du regard a fourni aux enfants les informations précoces sur lesquelles préparer la tentative de capture de la balle. (Viser efficacement permet de prédire le point de rebond de la balle sur le mur et de suivre sa trajectoire plus longtemps).

La durée de visée QE permet de fournir une période de préprogrammation qui aide les lanceurs à prédire l'emplacement du point de rebond sur le mur et l'emplacement et le moment ultérieur du point d'interception de la balle.

Les résultats suggèrent que les enfants les plus compétents ont eu des temps de fixation de visée plus longs (QE1) ainsi que des durées de poursuite plus longues sur la balle avant la capture (QE2). Les analyses de médiation ont révélé que les performances supérieures des enfants à haut niveau de motricité (TD) étaient étayées par un QE2 plus précise et plus long.

A la fin de la « formation » QET les enfants TDC avaient des durées de visées et de suivi de la balle presque identiques à celles retrouvées chez les enfants TD (développement typique).

Séance (différents étapes) :

1- Regarder une vidéo d'instruction montrant le même modèle expert accomplir la tâche de lancer et de réception d'une balle. La vidéo était séparée en deux montrant d'un côté une vue latérale de l'exécution du mouvement par le modèle et de l'autre une vue du regard du modèle à l'aide de l'eye tracker. La vidéo a été éditée différemment selon les groupes. La vidéo du groupe TT a mis en évidence le mouvement effectué par le modèle expert tandis que celle du groupe QET a mis en évidence le regard/l'exécution des mouvements oculaires de ce même modèle.
   Des mouvements oculaires *d'enfants qualifiés*. Dans quel but ? Il a permis (mis à part de comprendre les consignes) chez les enfants ayant une capacité motrice moyenne ou chez les enfants atteints de TDC d'améliorer leur technique de capture.
2- Mise en pratique

Conclusion :

Les auteurs de cette étude ont conclu que le QET sert à améliorer le contrôle attentionnel de ces enfants, permettant un comportement de visée plus optimal (QE1) et un temps de suivi de la balle plus précoce et ainsi plus important (QE2).

Le QET est une stratégie qui se montre efficace dans le traitement de cette affection, en enseignant cette forme de contrôle attentionnel. Il est important de noter que non seulement le groupe QET a pu modifier immédiatement son comportement du regard après une heure d'entraînement mais cet effet était durable après une période sans entraînement de six semaines.

La thérapie de groupe pourrait non seulement être plus efficace que la thérapie individuelle pour améliorer les habilités motrices chez les enfants atteints de TDC mais peut aussi améliorer les variables psychosociales (permet à l'enfant de prendre confiance en lui).

On peut observer une amélioration de la tâche motrice quel que soit la formation dispensée. (L'étude rappelle que le TDC est considéré comme une altération de la motricité plutôt que comme une incapacité fondamentale à acquérir des habilités motrices).

Cependant les instructions QET semblent permettre une meilleure rétention de la compétence d'interception que des instructions typiques axées sur le contrôle des mouvements. Cela est probablement dû au fait que l'on privilégie un apprentissage plus implicite (réduisant la charge cognitive lors de l'exécution du mouvement) : plutôt que d'avoir à réfléchir au contrôle complexe des différents membres, ceux-ci sont guidés implicitement une fois que le contrôle du regard est optimisé.

Les enfants atteints de TDC peuvent apprendre à faire des mouvements oculaires plus fonctionnels pouvant compenser les anomalies oculomotrices.

On peut aussi noter que les parents ont remarqués une amélioration de la coordination motrice chez leur enfant (dans une plus grande mesure pour les enfants du groupe QET) ainsi que la présence d'une plus grande confiance en eux, leurs comportements sociaux et meilleure prédilection pour le sport.

Réserve : échantillon relativement petit, questionnaire de rétroaction parental non validés.

Les résultats positifs de cette étude nous incitent à reproduire des exercices similaires pour aider nos patients et pourquoi pas mettre en place des thérapies de groupe, faisable dans des structures comme le SESSAD (Services d'Eduction Spéciale et de Soins à Domicile).

Un support d'exercice basé sur cette étude est joint dans l'annexe de ce mémoire.

4.2.4. Rééducation neurovisuelle

Après un travail des différents éléments vus précédemment, il convient de développer les habilités visuelles nécessaires aux apprentissages scolaires. Sensibles à la motricité oculaire, celles-ci seront travaillées dans un second temps. Les exercices et activités mis en place permettront aussi de consolider le travail et les résultats obtenus du travail de la motricité oculaire.

Il ne s'agit pas ici de décrire précisément le déroulement d'une séance (celle-ci dépendant évidemment du bilan réalisé au préalable et donc différent pour chaque patient) mais plutôt de voir les différents supports pouvant être utilisés par les orthoptistes.

"Quels types d'exercices/jeux mettez-vous en place pour les enfants avec dyspraxie visuo-spatiale atteints de troubles de l'orientation du regard ? »

Jeux	-Meta-forms -**Dobble** -Jeux djeco -Jeux haba -Jeux spécialisé oiseau magique ou grand cerf -Tangram -Gruyère Party -**Cactus** -Codo puzzle -**Labyrinthe** -Magnetik book
Livres	-Où est Charlie -Attention mes yeux -Cherche et trouve
Activité	-Reproduction de figures
Informatique	Ordinateur (logiciels : TVneurones, …), tablette, eye tracking

5. Conclusion

Nous avons donc vu qu'il existe une grande hétérogénéité des troubles au sein de la dyspraxie. Bien qu'il n'existe à ce jour toujours pas de classification officielle, plusieurs études en ont proposé une : nous retiendrons celle évoquée dans ce mémoire semblant être la plus reprise et la plus actuelle.

Nous retrouvons chez plus de la moitié des enfants dyspraxiques des troubles de l'orientation du regard se manifestant principalement par des difficultés d'inhibition saccadique et de maintien de la fixation sur une cible visuelle. Les différentes études présentées suggèrent une anomalie au niveau des hauts processus de contrôle avec des difficultés à effectuer un contrôle cognitif descendant efficace. Les résultats de la première étude semblent indiquer que les anomalies seraient liées plus à un développement atypique qu'à une immaturité.

Concernant la prise en charge, il existe une multitude de supports pour travailler la motricité. A l'exception de la dernière étude présentée, aucun des supports existants n'est spécifique d'une prise en charge d'un patient dyspraxique. Le questionnaire montre cependant des résultats satisfaisants : les rééducations semblent améliorer leur motricité oculaire et montrent une amélioration sur les conséquences fonctionnelles de leurs troubles.

Nous retiendrons les résultats de l'étude de formation du regard chez des enfants dyspraxiques. En effet, cette dernière a permis d'améliorer le contrôle attentionnel de ces enfants leur donnant ainsi un meilleur contrôle visuomoteur (les résultats ayant été préservé sur le long terme), et ainsi de meilleures compétences dans des activités sportives.

Nous garderons aussi à l'esprit l'importance d'une prise en charge axée sur des rééducations mais aussi sur la mise en place de moyens de compensation. Il ne faut pas hésiter à utiliser leurs capacités préservées quand cela est possible (moins du ressort des orthoptistes) (certaines difficultés d'apprentissage à l'école peuvent être contournées de cette façon) et surtout ne pas insister sur une rééducation où les résultats attendus ne sont pas présents (il existe des moyens d'adaptation à mettre en place, que ce soit avec l'orthoptiste ou avec d'autres professionnels).

Bibliographie

1. Mazeau M, Pouhet A. Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant: du développement typique aux dys-. 2016.

2. Crocq M-A, Guelfi JD, American Psychiatric Association. DSM-5 ®: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux. 2016.

3. Weltgesundheitsorganisation, éditeur. Classification internationale des maladies, dixième révision, chapitre V (F): Troubles mentaux et troubles du comportement. ... Descriptions cliniques et directives pour le diagnostic. Paris: Masson; 1993. 305 p.

4. Vaivre-Douret L, Lalanne C, Cabrol D, Ingster-Moati I, Dufier J-L, Falissard B, et al. Identification des déficits spécifiques des sous-types de trouble de l'acquisition de la coordination (TAC) ou de la dyspraxie développementale. Neurophysiol Clin Neurophysiol. 1 oct 2011;41(4):219.

5. Rauch SL, Savage CR. NEUROIMAGING AND NEUROPSYCHOLOGY OF THE STRIATUM: Bridging Basic Science and Clinical Practice. Psychiatr Clin North Am. 1 déc 1997;20(4):741-68.

6. Chaix Y, Albaret J-M. Trouble de l'Acquisition de la Coordination et déficits visuo-spatiaux. Developpements. 2013;n° 15(2):32-43.

7. Rey-Roussel D. Dyspraxie visuo-spatiale développementale. Rev Francoph Orthopt. 1 juill 2018;11(3):188-95.

8. Espinasse-Berrod M-A, Arsène S, Audren F, Barjol A, Brémond-Gignac D, Péchereau A. Strabologie: approches diagnostique et thérapeutique. 2018.

9. Pataut-Renard M-O, Routon M. Prise en charge orthoptique « Basse vision » : L'oculomotricité : « Pilier fonctionnel » ? Rev Francoph Orthopt. 1 avr 2014;7(2):122-9.

10. Oculomotricité, lecture et orthoptie. Rev Francoph Orthopt. 1 janv 2015;8(1):38-44.

11. Chapitre 2. Les fonctions cognitives : du fonctionnement jusqu'à la pathologie | Cairn.info. [cité 20 mars 2021]; Disponible sur:

https://www.cairn.info/l-evaluation-neuropsychologique-en-clinique-adulte--9782100570324-page-51.htm?contenu=article

12. Costini O, Remigereau C. Fonctions exécutives et trouble. :8.

13. Sumner E, Hutton SB, Kuhn G, Hill EL. Oculomotor atypicalities in Developmental Coordination Disorder. Dev Sci. janv 2018;21(1).

14. Gonzalez CC, Mon-Williams M, Burke S, Burke MR. Cognitive Control of Saccadic Eye Movements in Children with Developmental Coordination Disorder. PloS One. 2016;11(11):e0165380.

15. Mazeau M, Le Lostec C, Lirondière S. L'enfant dyspraxique et les apprentissages: coordonner les actions thérapeutiques et scolaires [Internet]. 2016 [cité 21 mars 2021]. Disponible sur: http://www.sciencedirect.com/science/book/9782294744808

16. Kirby A, Peters L, Bonnepart I. 100 idées pour aider les élèves dyspraxiques. suivies d'un complément (dyspraxique mais fantastique) / par l'association DMF. Paris: Tom pousse; 2010.

17. Breton S, Léger F. Mon cerveau ne m'écoute pas: comprendre et aider l'enfant dyspraxique. 2018.

18. Lefévère-Renard G, Chagnard BV. Ergothérapie et vision : un regard sur la vie quotidienne. Contraste. 27 avr 2016;N° 43(1):177-200.

19. Aoustin L. La DEM : Développement des mouvements des yeux. Rev Francoph Orthopt. 1 oct 2013;6(4):189-91.

20. A randomized controlled trial of a group-based gaze training intervention for children with Developmental Coordination Disorder - PubMed. [cité 21 mars 2021]; Disponible sur: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28187138/

Sources images :

-https://www.cartablefantastique.fr/wp-content/uploads/2015/12/operationDecalage2.jpg

-https://img.over-blog-kiwi.com/2/48/98/39/20170915/ob_66d9a7_probleme-ecriture-dysgraphie-reeducati.jpg

-https://www.cartablefantastique.fr/wp-content/uploads/2016/02/DSC00205-300x225.jpg

-https://moncerveaualecole.com/wp-content/uploads/2012/11/Operation1.jpg

-https://idata.over-blog.com/1/69/22/27/mires-orthoptiques-barrettes-a-saccades-point-lumineux/baguettes-kit-n03.jpeg

https://lh3.googleusercontent.com/proxy/jQguEzzwsiePJO0MqJbNtXdQfBZDd0tseDzFKvuU2FgVpYBmmzLbztfr-OsyZVwTZbMsKKJtK_ZzzPfNKD3iJvgK7YJAOc4m-Z6TIKuQEdpIQXt9WGfl5cU83Q

Article de recherche

Les troubles de l'orientation du regard dans la dyspraxie visuo-spatiale

Mots-clés :
Dyspraxie
Orientation du regard
Rééducation orthoptique

DESCAMPS Clément

Mémoire de fin d'études Orthoptie

Résumé. *La dyspraxie se caractérise par des troubles du geste affectant la réalisation de certaines activités. La nature, la fréquence et l'intensité des troubles du geste ne sont pas les mêmes chez tous les dyspraxiques.*

Ces troubles peuvent toucher chez certains les mouvements oculaires : un trouble visuo-spatial et de l'orientation du regard serait retrouvé chez plus de la moitié des dyspraxiques (sondage mémoire). Les répercussions dans l'ensemble du développement de l'enfant et de sa vie (notamment au niveau scolaire) étant sévères, ils devront être pris en charge (notamment par les orthoptistes).

La fin de ce travail s'intéressera sur la prise en charge de ces patients.

Abstract. *Dyspraxia is characterized by movement disorders affecting the performance of certain activities. The nature, frequency and intensity of movement disorders are not the same in all dyspraxics.*

These disorders can affect eye movements: visual-spatial disorder and gaze orientation are found in more than half of dyspraxics. As the repercussions on the child's overall development and life (especially at school) are severe, they will need to be taken care of (especially by orthoptists).

Introduction

Dans l'exercice de sa profession, l'orthoptiste est susceptible de rencontrer des enfants dyspraxiques et peut, à juste titre, s'interroger sur divers points :

Quels sont les troubles de l'orientation du regard rencontrés dans la dyspraxie visuo-spatiale ? Comment prendre en charge ces enfants atteints par ces troubles ?

L'objet de ce travail sera d'aborder et de répondre à ces interrogations.

On commencera par définir ce qu'est une dyspraxie visuo-spatiale. Comme il n'existe pas de classification officielle, nous nous baserons sur une récente étude.

Ensuite, nous verrons les troubles de la motricité oculaires présents chez les personnes atteintes de dyspraxies (leur prévalence (concernent-ils toute cette population ?), les types de mouvements déficients ?)

Enfin, nous aborderons la prise en charge de ces patients ainsi que les supports utilisés par les orthoptistes.

Dyspraxie

Une grande hétérogénéité clinique est présente au sein de la population de dyspraxiques. Nous pouvons ainsi nous interroger sur l'existence d'une classification.

Comme nous l'avons rappelé dans l'introduction, aucune classification n'est à ce jour reconnue. Selon le DSM (5ème Edition), la dyspraxie n'a pas de sous types individualisé. Cependant différentes études en ont proposé ces dernières années. Nous présenterons la plus récente, de 2011, ayant distinguée trois groupes différents :

- **Idéomotrice** (12%)
- **Visuo-spatiale** et/ou visuo-contructive (44%)
- **Mixte** (44%) : associant les atteintes retrouvées dans les deux premiers groupes.

Dans la dyspraxie visuo-spatiale serait retrouvé une atteinte plus ou moins importante de ces trois domaines de la fonction neurovisuelle :

-fonction visuo-attentionnelle (elles vont permettre de sélectionner une cible d'intérêt, d'inhiber les distracteurs)

-fonction d'orientation du regard

-fonction d'orientation spatiale

Troubles de orientation du regard

Du fait de la petite surface de la région fovéale, il est nécessaire d'effectuer des mouvements oculaires pour déplacer la fovéa sur la cible d'intérêt. Il existe différents types de mouvements oculaires, dépendant de fonctions cognitives. Ces dernières regroupent une multitude de fonctions (telles que les fonctions exécutives, regroupant elles-mêmes différentes fonctions telles que des fonctions d'inhibition, de mémoire de travail, planification, …).

Quels sont les mouvements oculaires déficients dans la dyspraxie ? On se basera sur les résultats de deux études datant de 2016, la première ayant été la première à étudier de façon détaillée les mouvements oculaires chez des dyspraxiques.

1ère étude :

-Les résultats de cette étude mettent en évidence des difficultés d'inhibition

saccadique et de maintien de la fixation sur une cible (qu'elle soit fixe ou en mouvement).
-Les processus oculomoteurs de bas niveau chez ces enfants semblent intacts.
-Les résultats favorisent l'hypothèse de difficultés à exercer un contrôle cognitif

2ème étude :
Cette dernière s'interrogeait sur la possibilité d'une déficience du contrôle cognitif. Les résultats de l'étude le suggèrent fortement en mettant en évidence des difficultés à exercer un contrôle cognitif efficace, contrôlant l'inhibition.

Rééducation

La prise en charge de ces enfants est pluridisciplinaire. Il est donc important de collaborer avec les différents acteurs qui interviennent dans cette prise en charge (y compris l'école). Celle-ci alliera à la fois rééducations et moyens d'adaptations.

Les troubles de l'orientation du regard présents chez ces enfants impose une rééducation de la motricité oculaire. De nombreux supports existent pour travailler les différents éléments de cette motricité et nous pouvons nous questionner sur la possible existence d'un support spécifique à la prise en charge de ce trouble. Je présenterai les résultats d'une étude qui avait pour but d'améliorer les compétences de lancer et de réception d'une balle chez des enfants dyspraxiques. Les résultats de cette étude montrent que la formation du regard dispensée chez des enfants dyspraxiques a permis d'améliorer le contrôle attentionnel de ces enfants qui a permis in fine d'améliorer leur contrôle visuomoteur. Les exercices ayant été effectués en groupe, l'étude montrera les bénéfices de cette pratique : on retrouvera en fin d'étude chez ces enfants une confiance en soi et des compétences sociales améliorées.

Il est important de garder à l'esprit qu'il faut savoir arrêter une rééducation lorsque les résultats que l'on attendait ne sont pas présents. En effet, il ne faut pas négliger les problèmes psychologiques que peuvent engendrer l'insistance d'une rééducation en l'absence de résultats : mauvaise estime de soi… Il existe des moyens d'adaptations à mettre en place avec l'orthoptiste ainsi qu'avec les professionnels.

Conclusion

Plus de la moitié des enfants dyspraxiques présentent un trouble de l'orientation du regard ainsi que des troubles visuo-spatiaux.

Les troubles de l'orientation du regard se manifestent par des difficultés d'inhibition saccadique et de maintien de la fixation sur une cible. Une prise en charge orthoptique s'impose donc et alliera rééducations des fonctions neurovisuelles déficientes et moyens d'adaptations.

Une amélioration de la motricité oculaire et des troubles fonctionnels sont observés en fin de prise en charge orthoptique chez plus de la moitié des enfants dyspraxiques (*sondage mémoire*). Il faudra penser à l'arrêter pour le pourcentage restant (=échec de la rééducation), où l'orientation vers d'autres professionnels, après mise en place de moyens d'adaptations, est de mise.

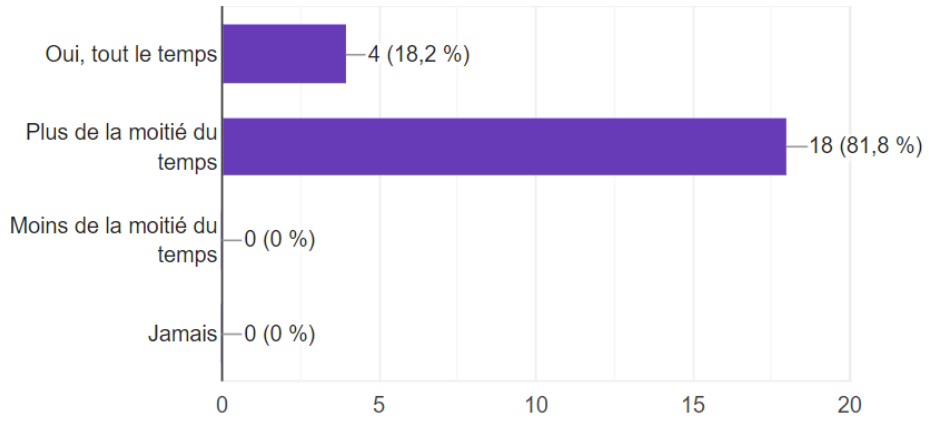
Références

1. Mazeau M, Pouhet A. Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant: du développement typique aux dys-. 2016.
2. Crocq M-A, Guelfi JD, American Psychiatric Association. DSM-5 ®: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux. 2016.
3. Vaivre-Douret L, Lalanne C, Cabrol D, Ingster-Moati I, Dufier J-L, Falissard B, et al. Identification des déficits spécifiques des sous-types de trouble de l'acquisition de la coordination (TAC) ou de la dyspraxie développementale. Neurophysiol Clin Neurophysiol. 1 oct 2011;41(4):219.
4. Chaix Y, Albaret J-M. Trouble de l'Acquisition de la Coordination et déficits visuo-spatiaux. Developpements. 2013;n° 15(2):32-43.
5. Rey-Roussel D. Dyspraxie visuo-spatiale développementale. Rev Francoph Orthopt. 1 juill 2018;11(3):188-95.
6. Chapitre 2. Les fonctions cognitives : du fonctionnement jusqu'à la pathologie | Cairn.info. [cité 20 mars 2021]; Disponible sur: https://www.cairn.info/l-evaluation-neuropsychologique-en-clinique-adulte--9782100570324-page-51.htm?contenu=article
7. Sumner E, Hutton SB, Kuhn G, Hill EL. Oculomotor atypicalities in Developmental Coordination Disorder. Dev Sci. janv 2018;21(1).
8. Gonzalez CC, Mon-Williams M, Burke S, Burke MR. Cognitive Control of Saccadic Eye Movements in Children with Developmental Coordination Disorder. PloS One. 2016;11(11):e0165380.
9. Mazeau M, Le Lostec C, Lirondière S. L'enfant dyspraxique et les apprentissages: coordonner les actions thérapeutiques et scolaires [Internet]. 2016 [cité 21 mars 2021]. Disponible sur: http://www.sciencedirect.com/science/book/9782294744808
10. Aoustin L. La DEM : Développement des mouvements des yeux. Rev Francoph Orthopt. 1 oct 2013;6(4):189-91.
11. A randomized controlled trial of a group-based gaze training intervention for children with Developmental Coordination Disorder - PubMed. [cité 21 mars 2021]; Disponible sur: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28187138/
12. Sondage mémoire

Annexe

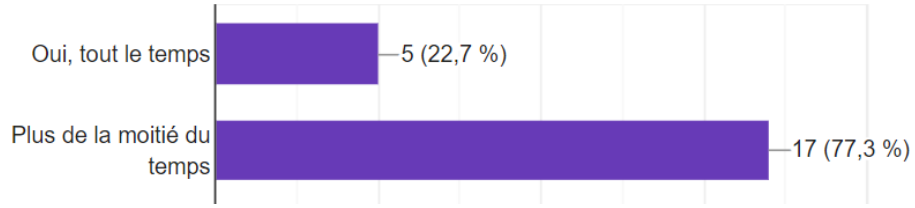
1- Observez-vous un trouble visuo-spatial chez les enfants atteints de dyspraxie ?

22 réponses



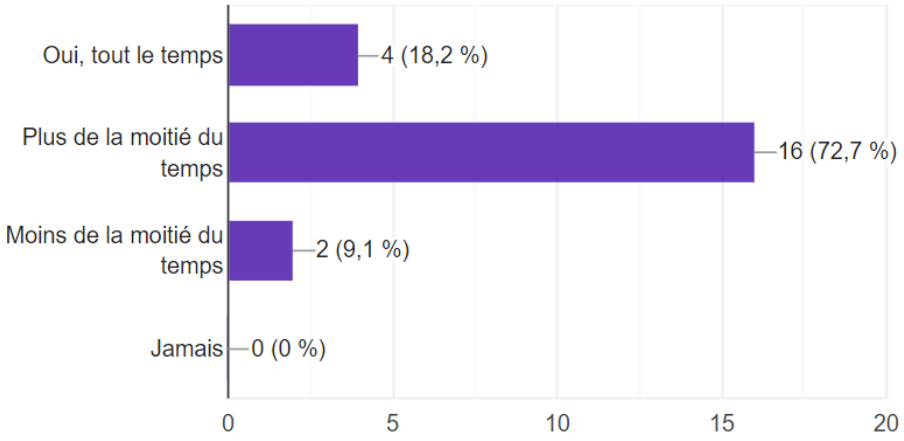
2- Observez-vous un trouble de l'orientation du regard chez les enfants dyspraxiques ?

22 réponses



3- Remarquez-vous que le trouble de l'orientation du regard est associé à des troubles visuo-spatiaux ?

22 réponses



Support d'exercice :

Cet exercice a été réalisé dans une étude (lien en fin de page) où des enfants dyspraxiques ont reçu une « formation du regard » (améliorant leurs compétences de lancer et de réception). Les enfants s'étant exercés en groupe, l'étude montrait aussi que l'exercice en groupe pouvait atténuer l'impact psychosocial négatif de ces déficits d'habilités motrices.

Préparation :

1- Tracer une ligne au sol, à deux mètres du mur
2- Placer/tracer une cible sur le mur de 7cm de diamètre (environ)

Matériel : balle de tennis + ordinateur/tablette (pour montrer une vidéo)

But : L'enfant doit se placer derrière la ligne tracée et doit lancer la balle sur la cible sur le mur, puis la rattraper avec ses deux mains.

1ère étape : Le lancer

Montrer la vidéo : « Regarde la vue de la scène. Vois-tu comment la fille prend son temps pour viser la cible sur le mur avant de lancer ?

Regarde maintenant la vue de côté. Remarque comment la fille lance la balle avec son bras en douceur. »

« Pour effectuer un bon lancer, concentre tes yeux sur la cible et compte jusqu'à deux avant de lancer lentement la balle.

Rappelle-toi, vise la cible, compte jusqu'à deux, puis lance la balle en douceur

Maintenant, il est temps pour toi de t'exercer »

2ème étape : La capture

Montrer la vidéo : « Regarde la vue de la scène. Peux-tu voir comment la fille regarde la balle dès qu'il touche le mur et garde son œil dessus jusqu'à ce qu'il parvienne dans ses mains tendues ?

Regardez maintenant la vue de côté. Peux-tu voir comment la fille met ses mains ensemble pour attraper la balle ?

(Montrer la vue de la scène) Pour faire une bonne capture, il est très important que tu gardes un œil sur la balle dès qu'il touche le mur, jusqu'à ce qu'il revienne dans tes mains (en coupe) »

« Rappelle-toi, concentre-toi sur la cible lors du lancer, mais cette fois, essaye vraiment de regarder la balle rebondir, et suis-la du regard jusqu'à ce qu'elle soit dans tes mains

Maintenant, il est temps pour toi de t'exercer »

3ème étape : Les deux

Rappel :

Montrer la vidéo : « - Pour lancer, tu dois prendre ton temps pour viser la cible, compte jusqu'à deux dans ta tête, avant de lancer la balle en douceur

- Pour attraper, tu dois garder un œil sur la balle depuis son rebond sur le mur jusqu'à ce qu'elle revienne dans tes mains. »

« Essayons maintenant de faire ces deux tâches

Rappelle-toi des deux parties de l'entraînement : concentre-toi d'abord sur la cible pendant deux secondes et lance la balle doucement.

Et deuxièmement, garde un œil sur la balle et mets tes mains en avant pour l'attraper. »

Vidéo téléchargeable sur le lien suivant :

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0171782