

DEPARTEMENT ORTHOPHONIE
FACULTE DE MEDECINE
Pôle Formation
59045 LILLE CEDEX
Tél : 03 20 62 76 18
departement-orthophonie@univ-lille.fr



 Université
de Lille



MEMOIRE

En vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophoniste
présenté par

Anne-Sophie de Lamberterie

qui sera soutenu publiquement en juin 2022

La dysgraphie de l'enfant :
Réalisation d'un site internet à destination des orthophonistes

MEMOIRE dirigé par
Nathalie MAYER, orthophoniste, Lille
Ingrid GIBARU, orthophoniste, service Lebovici Centre Hospitalier, Lens

Lille – 2022

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier chaleureusement mes maîtres de mémoire Ingrid GIBARU et Nathalie MAYER qui m'ont guidée par leurs précieux conseils durant ces deux années. Votre confiance, votre disponibilité, vos retours avisés et votre gentillesse m'ont permis de mener à terme ce projet sereinement.

Merci à mes maîtres de stage pour leur aide et leur soutien durant toutes ces années. Je les remercie également de m'avoir accueillie au sein de leur cabinet, de m'avoir formée et transmis leur passion du métier.

Merci à mes frères et sœurs pour leur encouragement durant ces années malgré la distance. Je remercie tout particulièrement mes parents qui m'ont soutenue dans mes études.

Merci à J. de m'avoir guidée durant ces années.

Merci à mes amies d'enfance, Claire, Damiane et Camille qui ont suivi attentivement l'avancée de ce mémoire.

Merci à mes colocataires qui m'ont permis de vivre des superbes années lilloises.

Merci à Astrid qui a pris le temps de relire ce mémoire et qui m'a conseillée dans la rédaction.

Je remercie également mes amies et futures collègues Claire, Priscille, Aliénor, Marie-Stella, Raphaëlle, Sixtine, Laure, Marie, Astrid, Jeanne et Pauline pour tous ces bons moments passés ensemble durant ces cinq dernières années.

Enfin, je remercie Aliénor pour tous ces bons moments passés ensemble à travailler sur ce projet. Merci pour ses conseils toujours bien avisés et ses encouragements.

Résumé :

La dysgraphie est un trouble du langage écrit encore bien méconnu des orthophonistes en raison d'un manque de formation sur le sujet. Un site internet intitulé « *Ortho'Graph* » permettant d'accéder à des informations à propos de l'évaluation et de la prise en charge orthophonique de cette pathologie a donc été créé par Aliénor du Rivau (2021). Celle-ci a construit, dans le cadre de son mémoire, l'architecture du site en se basant sur un questionnaire diffusé auprès d'orthophonistes. Ce mémoire s'inscrit donc dans la continuité de celui-ci afin de compléter ce site et d'y insérer des informations liées à la dysgraphie pour favoriser le développement de la prise en charge orthophonique des patients dysgraphiques. Il a été réalisé en binôme avec Aliénor de la Chaise, une autre étudiante, qui s'est focalisée sur la partie « dysgraphie de l'adolescent » tandis que nous nous sommes intéressée à la partie « dysgraphie de l'enfant ». La partie théorique de ce mémoire porte plus particulièrement sur l'intérêt de la rééducation du graphisme et de l'écriture dans un monde où le numérique remplace peu à peu le manuscrit. Au niveau pratique, nous avons créé des fiches d'information et des pistes de rééducation en nous appuyant sur la pratique fondée sur les preuves.

Mots-clés :

Dysgraphie - Orthophonie - Rééducation - Enfant - Site internet

Abstract :

Dysgraphia is a written language disorder that is still largely unknown to speech and language therapists due to a lack of training in the subject. A website entitled "Ortho'Graph" providing access to information about the assessment and follow-up of this pathology was therefore created by Aliénor du Rivau (2021). As part of her thesis, she built the website's structure based on a questionnaire that was shared with language therapists. This thesis thus follows Alienor's and seeks to complete the website by adding information linked to dysgraphia and enable the development of a specific speech therapy for dysgraphic patients. This thesis was made in coordination with Alienor de la Chaise, another student, who studied "teenagers with dysgraphia" while we chose to focus on "children with dysgraphia". More specifically, the theoretical part of this thesis deals with the relevance of graphic and writing rehabilitation in a world where digital technology is gradually replacing the manuscript. In practical terms, we created information sheets and rehabilitation guidelines drawing on evidence-based practices.

Keywords :

Dysgraphia – Speech-therapy – Rehabilitation – Children – Website

Table des matières

Contexte théorique, buts	2
Contexte théorique	2
1. La place du graphisme et de l'écriture dans le développement de l'enfant.....	2
1.1. La place du graphisme et de l'écriture manuscrite dans le développement perceptivo-moteur.....	2
1.2. La place de l'écriture manuscrite dans le développement cognitif de l'enfant.....	3
1.3. La place du graphisme et de l'écriture manuscrite dans le développement psychoaffectif et langagier de l'enfant	3
1.3.1. L'écriture manuscrite en lien avec l'apprentissage de la lecture et la mémorisation.....	4
2. La dysgraphie, un trouble complexe	5
2.1. Complexité quant à la définition et l'évaluation du trouble.....	5
2.2. Complexité quant à la rééducation	6
2.3. Lien dysgraphie-dyslexie, complexité d'une prise en charge	6
3. L'écriture au clavier : intérêts et limites	7
3.1. L'ordinateur, outil d'écriture et de compensation	7
3.2. Limites du clavier	8
But et objectif	9
1. Population.....	9
2. Mémoire d'enquête réalisé en 2021	10
3. Le choix des onglets	10
4. Les différents outils.....	12
4.1. Des synthèses d'articles	12
4.2. Des fiches cliniques.....	12
4.3. Des vidéos	12
Résultats	12
1. Le site : nom et logo.....	12
2. Les onglets	13
2.1. Accueil et organigramme du site.....	13
2.2. L'écriture et ses troubles	14
2.2.1. Développement du graphisme.....	14
2.2.2. Liens entre le développement moteur et le développement du graphisme...	14
2.2.3. Écriture numérique vs écriture manuscrite	15
2.2.4. Liens dysgraphie et autres pathologies	15
2.3. Bilans & Tests	16
2.3.1. Rubrique BHK enfant.....	16

2.3.2.	Les échelles D & E d'Ajuriaguerra	17
2.4.	Prise en soin orthophonique.....	19
2.4.1.	Rééducation motricité fine et digitale.....	19
2.4.2.	Rééducation de la tenue de l'outil.....	20
2.4.3.	Rééducation du tracé graphique	20
2.4.4.	Exercice d'écriture	21
2.5.	Articles	22
2.5.1.	Dysgraphie de l'enfant.....	22
2.6.	Témoignages	22
2.6.1.	Les graphothérapeutes témoignent.....	22
	Discussion	23
1.	Objectif, avantages et limite du site	23
1.1.	Objectif	23
1.2.	Avantages et limite.....	23
2.	Changements effectués sur le site	23
3.	Difficultés rencontrées.....	24
4.	Graphothérapie et dysgraphie	24
5.	Avenir du site	25
	Conclusion	26

Introduction

L'écriture manuscrite relève d'un apprentissage minutieux dans lequel plusieurs processus à la fois moteurs, exécutifs et cognitifs se coordonnent (Brun-Henin et al., 2012). Entre 11 et 32% des enfants rencontrent des difficultés dans ce domaine et une prise en charge orthophonique est nécessaire afin de rééduquer leur trouble (Paz-Villagran et al., 2012). La définition et l'appellation de la dysgraphie ne font pas à ce jour consensus. Albaret et al. (2013) utilisent le terme de trouble d'acquisition de la graphomotricité (TAG) et décrivent une atteinte du graphisme survenant au cours du développement sans cause neurologique ni intellectuelle. La dysgraphie peut être associée à différentes pathologies telles que le trouble d'acquisition des coordinations, la dyslexie ou la dysorthographe. Les patients ayant un trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) peuvent aussi présenter une dysgraphie. Cette comorbidité rend l'évaluation et le traitement de la dysgraphie complexes (Beaussart & Mayer, 2015).

Ce trouble dont la rééducation entre dans le champ de compétences des orthophonistes est mal connu de ces professionnels. En effet, selon un questionnaire élaboré dans le cadre du mémoire réalisé par Clara Pepe en 2020, les orthophonistes ont du mal à trouver leur place au sein de cette rééducation et réorientent leurs patients vers d'autres professionnels du graphisme évoquant un manque de connaissances théoriques et pratiques.

En partant de ces constats, Aliénor du Rivau (2021) a créé, dans le cadre de son mémoire, un site destiné aux orthophonistes. Elle en a construit l'architecture en s'appuyant sur les réponses à un questionnaire envoyé à ces professionnels. Plusieurs pistes de recherche ont émergé de l'enquête. La place du graphisme et de l'écriture dans le développement de l'enfant en est une. De plus, l'intérêt d'une rééducation orthophonique de l'écriture dans un monde où le numérique remplace peu à peu l'écriture manuscrite est aussi un sujet qui interroge certains orthophonistes.

Dans la continuité de ce mémoire, nous nous sommes fixée comme objectif d'alimenter les différentes rubriques de ce site pour apporter des informations concernant l'origine de la dysgraphie, son diagnostic et son traitement. Nous nous appuyerons sur la pratique basée sur les preuves en tenant compte de l'âge du patient et des troubles associés. Notre mémoire concerne plus précisément l'évaluation et la prise en charge des enfants dysgraphiques. Un autre mémoire, réalisé par Aliénor de la Chaise, s'intéresse à ce trouble chez l'adolescent.

Dans une première partie, nous aborderons la place du graphisme et de l'écriture manuscrite dans le développement de l'enfant. Nous expliquerons en quoi la dysgraphie est un trouble complexe et nous détaillerons les intérêts et limites de l'écriture au clavier. Dans une seconde partie, nous détaillerons les objectifs de ce mémoire puis la méthodologie utilisée. Nous expliquerons les différents outils créés pour le site en les détaillant. Nous finirons par discuter de la suite du mémoire et des difficultés rencontrées lors de la création de ce projet.

Contexte théorique, buts

Contexte théorique

1. La place du graphisme et de l'écriture dans le développement de l'enfant

Selon Ajuriaguerra et al. (1971), l'écriture est « une forme d'expression du langage qui implique une communication symbolique à l'aide de signes isolés par l'homme, signes variables suivant les civilisations » (p.5). Il faut distinguer le graphisme de l'écriture manuscrite. Le graphisme concerne toutes traces laissées sur un support tandis que l'écriture manuscrite cible la formation des lettres et leurs enchaînements, produits avec la main et éventuellement un outil scripteur.

1.1. La place du graphisme et de l'écriture manuscrite dans le développement perceptivo-moteur

L'écriture est une praxie, c'est à dire une activité à réaliser dans un certain ordre qui nécessite de combiner des actions dirigées vers un but et qui engage le corps dans l'espace. L'acte graphique contribue au développement moteur de l'enfant et le conduit vers l'autonomie. De plus, le contrôle du mouvement, la précision du geste, l'orientation dans l'espace et le sens du rythme entrent en jeu (Lesage & Simonnet-Girault, 1987). Il est normal pour un enfant apprenti-scripteur d'écrire plus gros que les adultes par exemple. Sa motricité s'affine avec l'âge grâce à la maturation musculaire qui suit une progression proximo-distale (Paz - Villagran et al., 2012).

Selon Deonna et ses collaborateurs (2000), la maîtrise de la production de signes graphiques s'obtient suite à un long apprentissage qui repose sur le développement à la fois perceptif et moteur de l'enfant. Lurçat, en 1974, a particulièrement décrit les étapes graphomotrices qui précèdent l'apprentissage formel de l'écriture. Ainsi jusqu'à deux ans, l'enfant expérimente le plaisir moteur en lien avec l'acte graphique. Le contrôle est purement kinesthésique. Puis, vers deux ans, l'enfant passe d'un contrôle purement moteur à un contrôle visuel de ses tracés, ce qui crée des discontinuités et arrêts dans ses productions. Ainsi, une certaine coordination se met en place entre la main et le regard. Lurçat décrit qu'à l'âge de deux ans se met en place un contrôle perceptif local simple : l'enfant peut ramener la main vers le point de départ d'un trait antérieurement produit (il peut faire des rayonnements par exemple). A partir de deux ans et six mois, le contrôle perceptif double s'installe. En effet l'enfant perçoit la position du départ du trait et le point d'arrivée, c'est souvent vers cet âge qu'il commence à faire des figures fermées. A partir de trois ans, le contrôle visuel est global. L'enfant prend en compte des éléments extérieurs aux tracés qu'il réalise, il peut commencer à anticiper.

Le graphisme aide au développement de la proprioception chez l'enfant. L'enfant apprend à percevoir la position et les mouvements de son propre corps. Il recherche et expérimente des sensations en alternant entre des mouvements lents et rapides ainsi que des changements de supports.

Par ailleurs, la main avec laquelle l'enfant écrit est la partie du corps qui présente la plus grande proportion de représentations corticales. Or, l'écriture manuscrite s'effectue avec une seule main, la main dominante, ce qui sollicite principalement l'hémisphère gauche dominant, centre du langage chez la plupart des personnes.

L'éducation motrice particulièrement présente en maternelle mais aussi les activités quotidiennes comme le laçage des chaussures par exemple, concourent au développement des capacités graphiques (Lesage & Simonnet-Girault, 1987). Réciproquement, les activités pré-graphiques ou pré-scripturales (faire des boucles, des ponts, des lignes, etc.) jouent un rôle dans le développement perceptif et moteur. D'après Ose Askvik et ses collègues (2020), écrire à la main crée davantage d'activités neuronales dans les parties sensorimotrices du cerveau que l'écriture au clavier. En effet, cela se constate sur des électroencéphalogrammes (EEG) réalisés sur une cohorte d'enfants et de jeunes adultes pendant qu'ils écrivaient à la main en cursif ou qu'ils tapaient sur l'ordinateur.

Donc, le graphisme et l'écriture nécessitent des bonnes capacités motrices et perceptives mais contribuent également au développement de ces compétences.

1.2. La place de l'écriture manuscrite dans le développement cognitif de l'enfant

L'écriture a recours aux fonctions exécutives. En neuropsychologie, le concept de fonctions exécutives renvoie à un ensemble d'habiletés de haut niveau nécessaires à la réalisation d'un comportement dirigé vers un but (Roy et al., 2012). Cela regroupe des capacités liées à la planification, la flexibilité et l'inhibition. Elles se développent avec la maturation du lobe frontal et préfrontal.

Une étude de l'université de Washington a analysé le rôle des fonctions exécutives dans l'élaboration du langage oral et écrit (Dinehart, 2014). Les performances de 200 enfants ont été comparées dans des tâches d'écriture à la main ou au clavier. Les enfants écrivaient plus de mots et plus rapidement avec une écriture manuscrite par rapport à l'écriture numérique. Les auteurs concluent également qu'écrire à la main engage la coordination des processus cognitifs, moteurs et neuromusculaires.

De plus, l'écriture stimule l'intelligence car elle exige un haut niveau de spécialisation et de coordination hémisphérique. Trois processus entrent en jeu dans l'acte d'écriture : la perception, la décision et l'exécution activant les lobes frontaux, pariétaux, temporaux et occipitaux. Une étude de l'université de l'Indiana a montré que l'écriture des lettres, contrairement au dessin, active des zones dans les deux hémisphères (Engelhardt & James, 2012). L'enfant, lors de l'apprentissage de l'écriture, doit distinguer chaque trait par rapport aux autres, apprendre à mémoriser les caractéristiques de chaque lettre et développer des compétences de catégorisation.

1.3. La place du graphisme et de l'écriture manuscrite dans le développement psychoaffectif et langagier de l'enfant

L'écriture manuscrite joue également un rôle dans le développement psychoaffectif et langagier de l'enfant. En effet, jusqu'à trois ans, l'enfant parle en dessinant mais le langage accompagnateur ne correspond pas toujours à la production graphique. Ensuite, langage oral et dessin se développent en synergie. Le graphisme a un effet sur le langage et, à l'inverse, le langage accompagnateur se précise de plus en plus : vers quatre ans, il objective la trace et lui donne un sens.

Dès le plus jeune âge, le développement psychique de l'enfant peut être mis en lien avec le développement de l'acte graphique. Pour du Pasquier (2002), l'enfant va rapidement organiser son écriture dans un registre psychique. En effet, l'écriture offre un cadre spatial, temporel et formel avec lequel l'enfant doit composer : « dans l'action de tracer, le vécu du corps s'inscrit sur la feuille en

même temps qu'il est vécu » (du Pasquier, 2002, p. 335). L'écriture est un outil qui permet de structurer sa pensée (Gavazzi-Eloy, 2006).

L'estime de soi peut être renforcée grâce à l'écriture lorsque celle-ci est appréciée par celui qui vient de la produire. Cela fait partie de la construction du « moi ».

La notion de séparation apparaît. L'enfant va "confier" sa trace à sa perception visuelle. Une fois l'écrit déposé sur la feuille, il lui échappe. Parfois l'enfant ne sait pas qui le lira. Il doit donc imaginer son lecteur et adapter au mieux son contenu (Harwal & Detrie, 2021). Il crée un lien entre son monde intérieur (ses pensées) et le monde extérieur (Gavazzy-Eloy, 2006).

1.3.1. L'écriture manuscrite en lien avec l'apprentissage de la lecture et la mémorisation

En dehors du fait que savoir écrire manuellement est nécessaire pour une vie autonome, des études ont montré l'intérêt de l'écriture manuscrite pour les apprentissages fondamentaux en particulier celui de la lecture.

Une recherche de Bara et ses collaborateurs (2004) a montré qu'un entraînement phonologique est bénéfique s'il est couplé à un entraînement à l'exploration de lettres rugueuses. Pour les auteurs, l'exploration tactilo-kinesthésique contribuerait à l'élaboration d'une représentation avec plusieurs modalités de la lettre ce qui aurait un effet bénéfique sur les performances en lecture.

De plus, la reconnaissance des lettres est un des éléments précurseurs de la lecture. Lorsque les enfants commencent à écrire, ils ne produisent pas exactement la même lettre que le prototype. Il y a des variations dans la forme. Ainsi, avec l'écriture manuscrite, l'enfant se familiarise avec différentes formes de lettres. Cela lui permet donc d'accéder à une lecture plus fluide de différents textes écrits avec des polices différentes.

Une étude de l'institut de neurosciences physiologiques et cognitives de Marseille (2005) concerne l'apprentissage traditionnel de la lecture/écriture et l'apprentissage avec un clavier. Ces études tendent donc à montrer que l'écriture manuscrite favorise le déchiffrage car elle permet une meilleure mémorisation des lettres et des mots. Cette notion est largement développée dans le guide orange de l'éducation nationale en 2015 qui préconise de travailler simultanément l'écriture et la lecture. Il est aussi écrit que l'écriture manuscrite aide à faire une meilleure distinction entre les lettres miroirs. En effet, le geste graphique spécifique et répété permet de désapprendre la ressemblance des lettres miroirs tels que "p", "b", "q" et "d" qui sont très souvent confondus. Une étude réalisée sur des adultes montre que la mémorisation à long terme des nouveaux caractères est bien meilleure lorsque le nouveau code avait été appris à la fois en écriture manuscrite et en lecture (Velay, 2005).

De plus, James et Gauthier, en 2006, ont montré que la reconnaissance visuelle de lettres familières activait non seulement les zones visuelles, mais aussi les régions motrices du cerveau. Il a été observé que cette zone prémotrice était inactive pour les pseudo-lettres (Velay, 2005).

Selon une étude en 2012, Engelhardt et James ont constaté l'existence d'un circuit neuronal de lecture. En effet, des enfants âgés de cinq ans non-lecteurs ont tracé ou tapé des lettres. Ensuite, certaines lettres ont été présentées aux enfants. Selon une imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), un circuit de lecture, correspondant à l'activation des neurones nécessaires à l'acquisition de la lecture, apparaît lors de la perception des lettres uniquement pour ceux ayant bénéficié de l'écriture manuscrite. Il existerait donc un couplage action-perception qui participerait à l'apprentissage de la lecture chez les jeunes enfants. L'écriture manuscrite peut donc faciliter l'acquisition de la lecture chez les jeunes enfants.

Sur le plan mnésique, l'écriture peut constituer une aide à la mémorisation dans certains domaines d'apprentissage et pour certaines personnes (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015). Faire écrire les élèves en CP est primordial. En réalisant cette action, l'élève mobilise consciemment son attention sur le sens, le langage et la langue. Enfin, l'écriture permet naturellement l'épellation (Falardeau, 2007) qui sera utile pour la mise en place de la lecture chez l'enfant.

De plus, des chercheurs norvégiens ont pu voir, grâce à l'étude d'électroencéphalogrammes, les effets de l'écriture manuscrite et dactylographiée chez des enfants et des adultes : les régions pariétales et centrales s'activent davantage lors de l'écriture au stylo. Or, ces deux zones sont impliquées dans l'intégration des informations issues des zones sensorielles notamment. L'étude conclut donc en appuyant sur l'importance de l'exposition à l'écriture manuelle pour les enfants dès le plus jeune âge afin de développer les schémas neuronaux nécessaires à l'apprentissage (Ose Askvik et al., 2020).

Dans certains cas, le développement du graphisme et de l'écriture ne se passe pas comme prévu et des enfants peuvent présenter des difficultés voire un trouble de l'écriture dont la rééducation entre dans le champ de compétences des orthophonistes.

2. La dysgraphie, un trouble complexe

Dans un premier temps, nous expliquerons ce qu'est la dysgraphie et les raisons de la complexité de la définition et de l'évaluation de ce trouble. Dans un second temps, nous nous intéresserons aux difficultés liées à sa prise en charge en particulier pour les patients à la fois dyslexiques et dysgraphiques.

2.1. Complexité quant à la définition et l'évaluation du trouble

Tout d'abord, il est difficile de trouver une définition claire et précise de la dysgraphie. Dans la classification internationale des maladies (CIM 10) créée en 1994 par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ou le diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM IV), elle est décrite comme un symptôme d'un trouble d'apprentissage ou d'un trouble moteur. Pour Vanelstrade (2018), c'est un trouble spécifique des apprentissages qui fait partie des troubles "dys". Les enfants dits "dysgraphiques" forment un groupe très hétérogène (Deonna et al., 2000).

Ajuriaguerra décrivait cinq types de dysgraphies : la dysgraphie lente et précise, raide, molle, impulsive et maladroite avec des intrications possibles entre ces différents types de trouble. Ce trouble complexe selon Thoulon-Page impacte l'aisance, la lisibilité ou la rapidité de l'écriture. Il se repère en général vers 7/8 ans. Aucun trouble neurologique ou intellectuel n'est lié à cette pathologie. Cependant, elle suscite généralement une grande anxiété qui s'accroît lorsqu'on demande à l'enfant de s'appliquer.

Concernant les critères d'exclusion, la dysgraphie ne peut pas être due à un trouble sensoriel, un trouble psychiatrique et du comportement ni à une scolarisation inadaptée. Le diagnostic doit être posé par plusieurs thérapeutes.

Le bilan de l'enfant dysgraphique contient trois axes. Tout d'abord, il est nécessaire de réaliser une anamnèse détaillée qui permet au thérapeute de mieux cibler la plainte. Puis, l'orthophoniste va effectuer un examen du geste scripteur et une évaluation de la trace graphique. Pour cela, il peut utiliser l'échelle d'évaluation rapide de l'écriture (BHK) de l'enfant (Hamstra-Bletz et al., 1987) qui

est adaptée en français en 2004 par Charles et al. Elle permet une évaluation normée des difficultés liées à l'écriture.

2.2. Complexité quant à la rééducation

La rééducation de la dysgraphie est reconnue comme une compétence des orthophonistes depuis 1972 et a été définie plus clairement lors du décret du 24 septembre 2014. Son appellation dans la nomenclature générale des actes professionnels (NGAP) est "rééducation des troubles du graphisme et de l'écriture" (AMO 10). Pourtant, beaucoup d'orthophonistes ne se considèrent pas suffisamment formés pour prendre en charge des enfants dysgraphiques. Ce type de rééducation semble passer au second plan derrière les troubles du langage écrit et du langage oral. C'est ce qui ressort des réponses à des enquêtes réalisées dans des mémoires précédents (Nzomigni, 2019 ; Pepe, 2020).

Souvent, le traitement de la dysgraphie doit être pluridisciplinaire faisant intervenir d'autres thérapeutes comme les psychomotriciens ou ergothérapeutes. La coordination entre ces différentes rééducations peut s'avérer complexe mais nécessaire. En effet, un enfant dysgraphique peut avoir des troubles associés comme la dyslexie, la dysorthographe ou encore des troubles de la coordination ou un trouble du déficit de l'attention avec hyperactivité (TDA/H). En effet, des études ont montré que les élèves ayant un TDA/H présentent souvent des difficultés d'ordre exécutif ayant des répercussions sur la fluidité du geste d'écriture (Madramany & Puyjarinet, 2010).

Concernant la rééducation orthophonique, étant donné les profils très variés des enfants dysgraphiques et le manque de méthodes clairement établies, celle-ci peut être complexe pour les orthophonistes moins formés (Albaret et al., 2020). Il est possible de définir plusieurs axes dans la prise en charge de cette pathologie qui sont à adapter en fonction du profil du patient. La relaxation est à privilégier pour les enfants dysgraphiques présentant des crampes. (Jackson et al., 1980). Puis la dextérité digitale et la rééducation des différentes postures sont des points à travailler (Blöte & Hamstra-Bletz, 1991). Des exercices graphiques sont ensuite proposés avec une progression allant de la forme pré-scripturale à la lettre puis aux mots et aux phrases. C'est vraiment le cœur de la rééducation. Un travail sur l'appui, l'espace, la vitesse et le rythme est aussi envisagé (Albaret & Soppelsa, 2012). Des aménagements sont proposés comme un changement d'outil scripteur ou une proposition de différents lignages.

2.3. Lien dysgraphie-dyslexie, complexité d'une prise en charge

Au cours de ses années de CP et de CE1, l'enfant apprend à lire, écrire et orthographier. Il existe des rapports étroits entre ces activités qui se développent simultanément. Pour Françoise Estienne et Tatiana de Barelli-Sponar (2019), « ces trois activités sont complémentaires et s'épaulent mutuellement » (p 1).

La dyslexie correspond à un trouble spécifique des apprentissages concernant l'apprentissage de la lecture. C'est un trouble persistant malgré un enseignement adapté, une intelligence dans la norme et un bon environnement socio-éducatif (Habib, 2014 ; Stoodley & Stein, 2011). Les enfants dyslexiques présentent de façon quasi systématique une dysorthographe. Nous retrouvons chez certains d'entre eux une lenteur d'écriture, une illisibilité, une certaine crispation et un apprentissage laborieux de l'écriture. Martlew, en 1992, a comparé deux groupes d'enfants de dix ans, l'un constitué de jeunes dyslexiques, l'autre composé d'enfants dysgraphiques. Il a montré que les patterns graphomoteurs sont automatisés mais mal construits chez les enfants dyslexiques. Selon une étude de

Sovik et Arntzen, en 1986, il est montré que les enfants dyslexiques sont moins rapides et moins lisibles que les enfants normo-scripteurs et normo-lecteurs dans une tâche de dictée. Plus récemment, en 2008, Berninger et ses collaborateurs estiment que le trouble d'écriture des enfants dyslexiques serait plutôt dû au trouble orthographique qu'à une difficulté graphomotrice. La planification motrice est difficile en raison de l'orthographe et non de la forme de la lettre.

Une origine neurobiologique à l'ensemble des troubles des apprentissages expliquerait le lien entre dyslexie et dysgraphie (Nicolson, 1992,1996). Ainsi, une hypothèse quant à une atteinte des boucles cortico-cérébelleuse éclairant les difficultés graphomotrices des personnes dyslexiques a été étudiée au moyen de techniques d'imagerie médicale par IRMf (fonctionnelle) (Iversen, 2005 ; Stoodley, 2005). Cependant, la théorie cérébelleuse est controversée. En effet, tous les enfants dyslexiques n'ont pas systématiquement des troubles du contrôle moteur. Une hypothèse attentionnelle est évoquée et expliquerait le trouble spécifique du langage écrit. Des études cliniques ont mis en évidence une comorbidité entre dyslexie et TDA/H et un trouble d'acquisition des coordinations (TAC) (Barra-Jover, 2012).

Enfin, une étude analysant l'écriture des enfants dyslexiques en 2012 a montré qu'ils avaient des difficultés dans la gestion des levers de crayon. Cela s'expliquerait par un déficit d'apprentissage procédural à l'origine des troubles des apprentissages (Brun-Henin et al., 2012).

Dans l'évaluation du langage écrit et du langage oral (Evaleo) (Launay et al., 2018), batterie de test à destination des orthophonistes, les auteurs distinguent la dysgraphie neuromotrice et la dysgraphie linguistique. Cette dernière, décrite également comme une dysgraphie associée à une dysorthographe, présente différentes caractéristiques. En particulier, il existe une dégradation de l'écriture plus importante dans les tâches de dictée et écriture spontanée que dans celles de copie.

L'ordinateur est devenu un véritable outil d'écriture et de compensation. Chez certains enfants dysgraphiques, il est conseillé afin de soulager la charge cognitive pour éviter que leurs difficultés d'écriture nuisent aux autres apprentissages.

3. L'écriture au clavier : intérêts et limites

3.1. L'ordinateur, outil d'écriture et de compensation

Dans certains pays, l'écriture numérique est enseignée dès le plus jeune âge et remplace peu à peu l'écriture manuscrite. L'utilisation d'ordinateurs, de tablettes et de téléphones portables minimise l'utilisation manuscrite de l'écriture pour la remplacer par l'écriture numérique (Zadeh, 2010 ; Radesky, 2015). La Finlande, 45 états américains et le Mexique ont retiré du programme scolaire l'obligation d'apprendre l'écriture manuscrite cursive (lettres liées). Celle-ci a été remplacée par l'apprentissage de la frappe sur les appareils numériques. En Norvège, des auteurs (Trebbi et al., 2006), parlent de "campus numériques". Les TIC correspondant aux technologies de l'information et de la communication sont intégrées dès l'enseignement primaire dans les années 90. L'idée serait qu'avec l'aide des TIC, les élèves pourraient apprendre plus, plus profondément, plus vite, plus efficacement et de manière plus flexible. Biesta en 2006 parle de « nouveau langage d'apprentissage ».

L'ordinateur est un outil ayant de nombreux avantages. Tout d'abord, le geste moteur associé à la dactylographie est bien plus facile que celui de l'écriture manuscrite. Selon une étude écrite par deux ergothérapeutes, l'ordinateur peut devenir un véritable outil de compensation efficace pour la scolarité de certains enfants dysgraphiques (Guillermin & Leveque- Dupin, 2012). En effet, le coût

cognitif engendré par la tâche d'écriture de certains enfants dysgraphiques est tel que cela a un impact sur leur attention (Freeman et al., 2005). La fatigabilité relative à la tâche d'écriture peut réduire l'attention que l'enfant doit porter sur le contenu. Toutefois, l'apprentissage de l'écriture au clavier doit pouvoir être intuitif et spécifique afin de ne pas engendrer un sur-handicap. La majorité du temps, ce sont les ergothérapeutes qui tiennent ce rôle-là. De plus, l'ordinateur permet de contrebalancer le défaut de lisibilité. Cet outil réduira fortement les conséquences négatives liées à une écriture illisible. Ensuite, cela permet de compenser la lenteur. Comme vu précédemment, l'écriture au clavier est plus rapidement automatisée car l'acte moteur est bien plus simple que pour l'écriture manuscrite. Des fonctionnalités telles que des en-têtes ou modèles de documents préenregistrés ou encore des logiciels de prédiction de mots sont aussi mis à la disposition de ces enfants (Guillermin & Leveque-Dupin, 2012).

L'ergothérapeute Lefèvre, en 2007, a mis en place un protocole d'évaluation de la vitesse de frappe au clavier et s'est focalisée sur les enfants dysgraphiques présentant un trouble d'acquisition des coordinations (TAC) qui se traduit par des difficultés à planifier, organiser et coordonner des actions nouvelles en séquence (Costini et al., 2013). Une des manifestations du trouble est une écriture laborieuse. Cette auteure conclut que, cognitivement, l'implication est moindre lors de la frappe au clavier étant donné que la motricité est moins fine et l'effort moins important pour la programmation gestuelle et l'organisation spatiale. L'âge idéal d'apprentissage au clavier se trouve entre dix et douze ans (Hoot, 1986).

Enfin, les résultats d'une méta-analyse faite par Goldberg et ses collaborateurs (2003) sur des études quantitatives menées entre 1992 et 2002 suggèrent que les élèves qui apprennent à écrire avec l'ordinateur sont non seulement plus motivés et plus engagés pour écrire mais aussi qu'ils produisent des textes plus longs et de meilleure qualité.

Le numérique, tel que l'ordinateur, connaît donc de nombreux avantages. Cependant, de nombreuses études expliquent les limites à leur utilisation.

3.2. Limites du clavier

Tout d'abord, l'utilisation de l'ordinateur dès le plus jeune âge ne permet pas à l'enfant de développer toutes les compétences qui s'acquièrent grâce au geste graphique. Avec l'arrivée des jeux graphiques sur tablette, l'aspect moteur du graphisme est abordé différemment. Des enseignants allemands interrogés en 2015 ont évoqué une détérioration des compétences sensori-motrices importantes pour l'écriture manuscrite des jeunes enfants entrant à l'école élémentaire (Deutscher Lehrerverband, 2015). Lors de l'écriture à la main, le cerveau reçoit un feedback des actions motrices et des sensations du toucher du crayon et du papier. Lors de la frappe à l'ordinateur, le feedback est différent. L'écriture manuscrite nous permet de regarder et ressentir ce que nous écrivons et laisser une trace motrice en mémoire. Le fait de reproduire soigneusement la forme de chaque lettre contribue à sa représentation mentale. Contrairement à l'écriture manuscrite, taper les lettres sur un ordinateur ne permet pas à l'enfant de percevoir les différences qui permettent de développer les capacités de généralisation (Engelhardt, & James, 2012).

En apprenant l'écriture dactylographiée, les enfants utilisent systématiquement les deux mains en parallèle, avec un mouvement identique pour toutes les touches du clavier en sollicitant les deux hémisphères cérébraux pendant l'écriture. A l'opposé, l'écriture manuscrite permet de solliciter la main dominante dirigée, la plupart du temps, par l'hémisphère gauche, centre du langage chez la

majorité des individus. L'écriture manuscrite est donc avantageuse car nous savons qu'il est important de solliciter l'hémisphère dominant chez les jeunes enfants (Longcamp et al., 2016).

Ensuite, des études ont montré que l'utilisation exclusive de l'ordinateur au quotidien pouvait nuire au développement de schémas neuronaux importants pour les apprentissages, en particulier la lecture. Certains pays qui ne proposaient plus l'apprentissage de l'écriture manuscrite sont revenus sur leur position. Des études scientifiques ont ainsi prouvé l'utilité cognitive de cette faculté (Longcamp et al., 2016). Une étude concernant l'élaboration d'un programme d'entraînement intensif pour des enfants d'âge préscolaire prouve cette théorie action-perception. Huit lettres de l'alphabet allemand ont été entraînées soit en écrivant à la main avec un outil scripteur soit en tapant sur un ordinateur. Les chercheurs ont évalué les performances de reconnaissance, de dénomination et d'écriture des lettres. Cette étude montre une supériorité de l'écriture manuscrite par rapport à la modalité dactylographique pour l'écriture des mots et dans une certaine mesure pour la lecture de ces mots. Les auteurs de cette étude soutiennent également que le simple mouvement de pointage au clavier ne constitue pas une aide pour l'apprentissage des lettres (Kiefer et al., 2015).

De plus, l'écriture dactylographiée est impersonnelle contrairement à l'écriture manuscrite qui permet au scripteur d'exprimer son identité.

Enfin, la mise en place d'un ordinateur pour les enfants dysgraphiques nécessite la coordination de plusieurs personnes. En effet, la famille doit pouvoir s'impliquer au quotidien afin de faire travailler l'enfant au clavier pour automatiser la frappe. De plus, elle s'investit financièrement par l'achat d'un ordinateur et de logiciels d'apprentissage dactylographiques. Les enseignants doivent aussi être impliqués dans ce changement. En réalité, cela nécessite une certaine adaptation en classe afin de bénéficier au mieux des avantages de ce matériel adapté. Des démarches administratives sont nécessaires pour que l'enfant dysgraphique soit reconnu par la maison départementale des personnes handicapées (MDPH). La famille doit formuler une demande pour prouver l'intérêt d'un ordinateur en milieu scolaire (Guillermin & Leveque-Dupin, 2012). Un bilan auprès d'un ergothérapeute est alors nécessaire.

But et objectif

Ce mémoire s'inscrit dans la continuité de celui d'Aliénor du Rivau (2021). Notre but principal est de renseigner au mieux les orthophonistes sur la dysgraphie pour que celle-ci soit davantage prise en charge.

L'objectif principal de ce mémoire consiste à alimenter les différentes rubriques du site avec des informations scientifiques, cliniques et pratiques sur l'évaluation et la rééducation de l'enfant dysgraphique.

Méthode

1. Population

Le site s'adresse à tous les orthophonistes prenant en charge des patients dysgraphiques enfants et adolescents ou intéressés par ce type de pathologie. Ce mémoire cible les enfants âgés jusqu'à 11 ans.

2. Mémoire d'enquête réalisé en 2021

Afin de réaliser un site pertinent, nous nous sommes appuyée sur les résultats d'un questionnaire élaboré par Aliénor du Rivau en 2021. Celui-ci était destiné à cerner les attentes des orthophonistes dans le domaine de la dysgraphie de l'enfant et de l'adolescent. Le questionnaire étudiait en amont les difficultés de ces professionnels et leurs interrogations concernant l'évaluation et la prise en charge thérapeutique de cette pathologie. 118 orthophonistes ont participé à l'étude.

Tout d'abord, ce questionnaire a permis de se rendre compte que beaucoup d'orthophonistes ayant répondu à l'enquête reçoivent des demandes de bilan concernant des difficultés liées au graphisme. Cependant peu souhaitent répondre positivement à ces demandes en raison d'un manque d'informations sur le sujet. De plus, la majorité des demandes concerne des enfants scolarisés entre le CE2 et le CM2. Soixante – quinze pourcents des orthophonistes ayant répondu au questionnaire réorientent vers d'autres professionnels tels que des psychomotriciens, ergothérapeutes ou graphothérapeutes.

Peu d'orthophonistes répondants ont recours à des tests normés pour évaluer le graphisme. Le BHK (Hamstra-Bletz et al., 1987) est le plus utilisé (32% des réponses) mais certains le considèrent chronophage ou fastidieux. Beaucoup s'appuient uniquement sur l'observation clinique du patient.

Concernant les attentes de ce site, le questionnaire met en évidence plusieurs demandes portant sur divers sujets : le développement du graphisme (25,31% du total des réponses) ; les liens entre développement moteur et développement du graphisme et de l'écriture (24,69% des réponses) ; le retentissement d'un trouble du graphisme et de l'écriture à l'école (19,19 %) ; la latéralisation et l'écriture (17,19%) et le retentissement d'un trouble du graphisme et de l'écriture à la maison (13,13%).

De plus, les orthophonistes aimeraient avoir des informations concernant les méthodes de travail : la rééducation du geste (23%) ; la tenue de l'outil (20%) ; le tracé graphique (20%) ; la dextérité digitale ; la motricité fine (19%) et la posture (18%).

Des idées d'exercices sont aussi attendues sur le site : des activités de motricité fine et digitale (18% du total des réponses) ; des exercices ciblant la variation de la pression de l'outil sur le support (17%) ; des exercices de calligraphie (14%) ; des exercices d'écriture (14%) ; des propositions faisant varier la forme de l'outil (13%) ; des exercices pour développer les capacités visuo-attentionnelles (13%) et enfin des activités de relaxation, de détente ou de respiration (11%).

Enfin, des données théoriques sont demandées : 19% des orthophonistes aimeraient avoir des informations au sujet de la dysgraphie (définition, étiologie...) ainsi que des éléments par rapport aux étapes d'acquisition de l'écriture. De plus, 19% des répondants souhaiteraient en savoir davantage sur les bilans ou tests existants. La prise en charge complémentaire est également évoquée (18%).

Concernant le format demandé par les répondants au questionnaire, certains espèrent voir sur le site des tutoriels (29%), des vidéos (25%), des articles scientifiques (25%) et enfin, des logiciels (18%).

3. Le choix des onglets

En fonction des réponses au questionnaire, Aliénor du Rivau a donc créé l'architecture du site.

L'« Accueil » du site présente un logo « Ortho'Graph » créé cette année sur le site Canva.com. Un espace « Notre histoire » permet de retracer l'origine du site. Un onglet « Contactez - nous » a aussi été mis en place et sera réservé aux orthophonistes inscrits (inscription gratuite mais nécessaire).

Une première grande partie « l'écriture et ses troubles » regroupe les rubriques suivantes : « Développement du graphisme », « zoom sur le stade post-calligraphique », « liens entre développement moteur et développement du graphisme et de l'écriture », « écriture manuscrite/écriture numérique », « latéralisation et écriture », « classification d'Ajuriaguerra », « retentissement d'un trouble du graphisme et de l'écriture à l'école », « retentissement d'un trouble du graphisme et de l'écriture à la maison », « dysgraphie et pathologies associées » et « pluridisciplinarité ».

Ensuite, Aliénor du Rivau a créé un onglet « Bilans & tests » qui regroupe maintenant 8 rubriques : « anamnèse », « les échelles bipolaires de Françoise Estienne », « comportement du scripteur », « BHK enfant », « BHK ado », « cotation du BHK ado », « EVALEO 6-15 », et « les échelles D & E d'Ajuriaguerra ».

L'onglet suivant concerne « la prise en soin orthophonique ». Celui-ci comprend douze rubriques : « la rééducation de la motricité fine et digitale », « la rééducation de la dextérité digitale chez l'adolescent », « les indications sur la posture idéale », « la rééducation de la tenue de l'outil », « l'état des lieux des outils et supports », « les exercices de modulation de la pression », « écriture et métacognition », « la rééducation du tracé graphique », « exercices de calligraphie », « exercices d'écriture », « exercices de capacités visuo-attentionnelles » et « exercices de relaxation, de détente, de respiration ».

L'onglet « articles » contient les rubriques « dysgraphie de l'enfant » et « la guidance parentale ».

L'onglet « Témoignages » est conçu pour transmettre quelques témoignages d'orthophonistes, de patients et de graphothérapeutes : « les orthos témoignent », « les patients témoignent » et « les graphothérapeutes témoignent ».

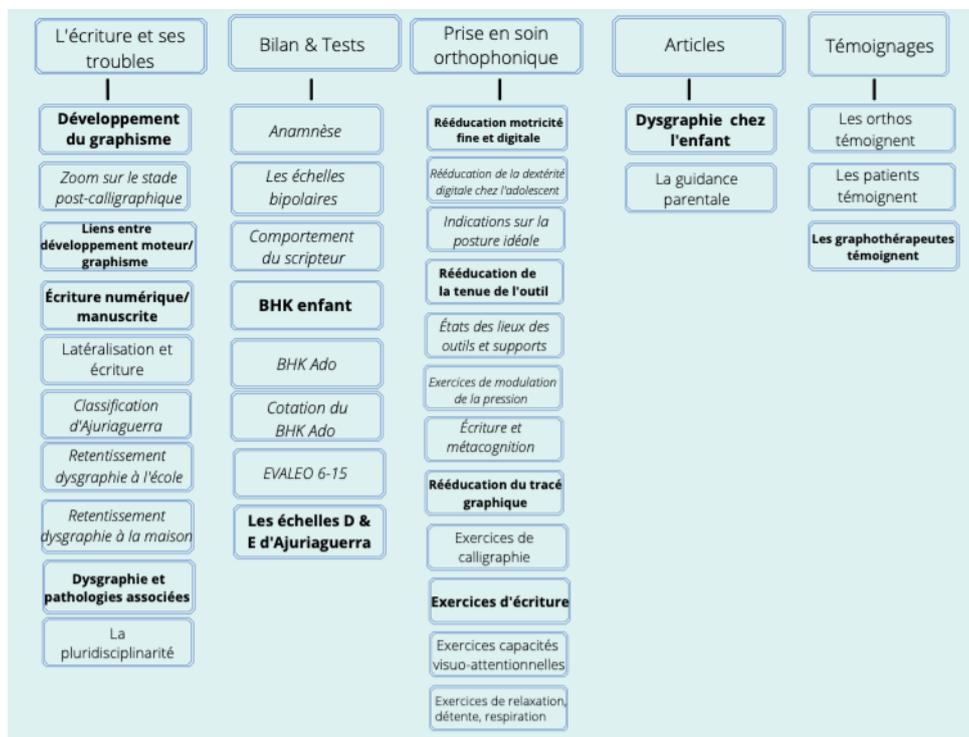


Figure 1. Organigramme du site.

Ce mémoire se focalisant sur la partie « dysgraphie de l'enfant », nous nous sommes occupée de compléter les rubriques marquées en « gras » sur l'organigramme présenté ci-dessus (figure 1). Les rubriques écrites en italique ont été complétées dans le cadre d'un mémoire portant sur les

adolescents. Celles qui restent en écriture classique devront être complétées dans les années futures.

4. Les différents outils

L'objectif de notre mémoire était de créer des outils pratiques, facilement utilisables par les orthophonistes en essayant de répondre au mieux aux attentes de ces professionnels.

4.1. Des synthèses d'articles

Compte tenu des nombreuses attentes, nous avons dû faire une première sélection. Les autres demandes pourront faire l'objet d'une suite de mémoire.

Afin de réaliser ces synthèses théoriques et cliniques, nous nous sommes appuyées sur la lecture d'articles sélectionnés pour leur intérêt et leur fiabilité ainsi que leur côté novateur.

La mise en forme en synthèse permet que ces fiches soient rapidement consultables et que le lecteur aille à l'essentiel. Pour élaborer nos fiches récapitulatives, nous avons utilisé comme outil informatique le site Canva.com qui est gratuit.

Ces synthèses sont étayées par des exemples d'écrits d'enfants dits « normo scripteurs » et d'enfants « dysgraphiques » collectés parmi les enfants de notre entourage ou auprès d'orthophonistes que nous avons contactées.

4.2. Des fiches cliniques

Ces fiches concernent l'évaluation et le soin de la dysgraphie. Celles-ci ont été conçues grâce à des manuels de tests, des lectures de livre ainsi que des sites portant sur l'écriture ou sur la dysgraphie de manière spécifique. Afin de donner des exemples concrets, nous avons lancé un appel auprès d'orthophonistes pour que ceux-ci nous envoient des extraits d'écrits d'enfants dysgraphiques. Nous avons collecté suffisamment de réponses pour illustrer les fiches.

De plus, au sein des fiches, certaines photos ont été prises afin de les illustrer. Afin de respecter le droit à l'image, celles-ci proviennent de notre entourage.

4.3. Des vidéos

Nous avons élaboré des vidéos traitant de la rééducation de la dysgraphie. Elles ont été prises avec un téléphone portable et le montage a ensuite été élaboré avec le logiciel iMovie.

Résultats

1. Le site : nom et logo

Nous avons décidé de nommer le site « Ortho' graph ». « Ortho » fait référence à l'orthophonie et « Graph » à la graphie. Un logo a été dessiné par une amie designer (figure 2).



Figure 2. Logo du site "Ortho'Graph".

2. Les onglets

2.1. Accueil et organigramme du site

L'accueil présente l'histoire du site expliquée avec l'intitulé des différents mémoires qui ont inspiré son élaboration. Une capture d'écran du site est montrée ci-dessous (Cf. figure 3).

Ortho'Graph
Dysgraphie
& orthophonie

adurivau1

ACCUEIL L'ÉCRITURE ET SES TROUBLES BILANS & TESTS PRISE EN SOIN ORTHOPHONIQUE ARTICLES TÉMOIGNAGES NOTRE HISTOIRE Plus

NOTRE HISTOIRE

La dysgraphie fait partie du champ de compétences des orthophonistes. Grâce à une enquête en ligne par questionnaire auprès des orthophonistes de France réalisée en 2021, nous avons pu cerner l'intérêt des répondants concernant la création d'un site Internet sur le sujet de la dysgraphie. Les réponses récoltées nous ont confortées dans la réalisation de ce projet. Les répondants aimeraient prendre plus en soin les patients avec un trouble du graphisme mais ils ne se sentent pas assez formés et informés sur ce domaine. Ce site « Ortho'Graph » a été créé en fonction des réponses apportées au questionnaire. Il a été pensé pour rendre les informations liées à la dysgraphie et aux troubles du graphisme plus accessibles, et favoriser le développement de la prise en charge orthophonique des patients dysgraphiques.

Ce site Internet s'inscrit dans le continuum de différents mémoires :

En 2014, Marion Favier et Christelle Mazure font un état des lieux des difficultés graphiques à l'entrée au collège, ainsi que leur perception par les élèves, les parents et les professeurs.

En 2015, suite à une revue de la littérature et une étude de plusieurs cas cliniques d'adolescents dysgraphiques, Véronique Beaussart et Nathalie Mayer créent un blog conçu pour les orthophonistes dans le but d'enrichir les connaissances liées à la dysgraphie.

En 2019, le mémoire d'enquête d' Anne-Catherine Nzomigni met en avant un manque de connaissance des orthophonistes au sujet de la dysgraphie. Ainsi, peu d'orthophonistes prennent en soin cette patientèle.

Clara Pepe, en 2020, s'intéresse plus particulièrement aux difficultés graphomotrices des adolescents à haut potentiel au travers d'entretiens avec les patients mais aussi en enquêtant auprès des orthophonistes et des médecins prescripteurs.

Aliénor du Rivau crée l'architecture de ce site en 2021 après analyse d'une enquête en ligne par questionnaire auprès des orthophonistes de France.

Aliénor de la Chaise, Anne-Sophie de Lamberterie

Figure 3. Accueil du site.

2.2. L'écriture et ses troubles

2.2.1. Développement du graphisme

Tout d'abord, une fiche appelée "*iceberg de l'écriture*" récapitule les principales compétences mises en jeu dans l'écriture, à savoir : les compétences visuelles, motrices, orthographiques, visuo-spatiales, phonologiques, les aptitudes auditives, la coordination œil-main, la mémoire, les fonctions exécutives, le tonus, le sens tactile, la latéralité établie et la maturation psychique. Cette liste n'est pas exhaustive mais donne les principales aptitudes à acquérir pour une bonne écriture. Afin d'élaborer cette fiche, nous nous sommes basées sur trois modèles neuropsychologiques théoriques de l'écriture : le modèle d'Ellis et Young (1988), le modèle de Van Galen (1991) et le modèle de Zesiger (2000). Ces trois modèles sont présentés en annexe 1,2 et 3.

De plus, une autre fiche détaille les trois stades de l'écriture décrits par Juan de Ajuriaguerra (stade précalligraphique, stade calligraphique et stade postcalligraphique). Le stade préscriptural s'est ajouté aux trois autres afin de décrire le développement du graphisme d'un enfant âgé de moins de 5 ans. (Zesiger, 1995 ; Charles et al., 2004). L'évolution de l'écriture est différente pour chaque enfant. C'est une indication de croissance, chaque enfant évoluant à son rythme. Des exemples illustrant chaque stade ont été choisis parmi les écrits d'un même enfant normo-scripteur. L'évolution de son écriture avec l'âge est ainsi bien représentée. Une capture d'écran de la fiche est présentée ci-dessous (Cf. figure 4).

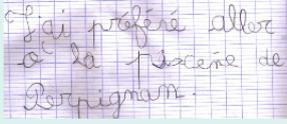
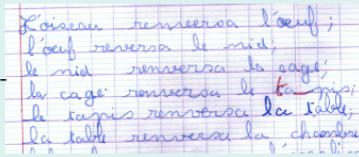
<p>Stade précalligraphique (5-6 ans à 8-9 ans)</p>	<p>Maxence - Début CP</p>  <p>Maxence - Fin CP</p> 
<p>Stade calligraphique (8-9 ans à 12 ans)</p>	<p>Maxence - CE2</p> 
<p>Stade post-calligraphique (12 ans)</p>	<p>Maxence - 6ème</p> 

Figure 4. Les trois stades de développement de l'écriture

2.2.2. Liens entre le développement moteur et le développement du graphisme

Comme décrit dans la partie théorique de ce mémoire, la maîtrise de l'acte graphique repose à la fois sur le développement perceptif et moteur de l'enfant. Les étapes graphomotrices qui précèdent l'apprentissage de l'écriture sont décrits dans la rubrique intitulée : « *liens entre développement moteur et développement du graphisme* » (Lurçat, 1974). Une fiche résumant ces

étapes est disponible sur cette page (figure 5).

Âge de développement	Étapes de développement (Lurçat, 1974)
8-10 mois --> 24 mois	L'enfant expérimente le plaisir moteur en lien avec l'acte graphique --> contrôle purement kinesthésique - absence de contrôle visuel : l'oeil suit la main. - Le mouvement s'arrête quand le bras est dans une situation inconfortable
Vers 2 ans	Passage d'un contrôle purement moteur à un contrôle visuel de ses tracés , ce qui crée des discontinuités et arrêts dans ses productions. Une coordination se met en place entre la main et le regard.

Figure 5. Extrait de la fiche intitulée : « Liens entre développement moteur et développement du graphisme ».

2.2.3. Écriture numérique vs écriture manuscrite

En se basant sur la partie théorique de ce mémoire, un tableau détaillant les intérêts et inconvénients de l'écriture manuscrite et écriture numérique a été inséré au site (annexe 4). Une bibliographie permet aux orthophonistes d'en savoir plus en allant lire les articles concernés.

2.2.4. Liens dysgraphie et autres pathologies

La première partie du mémoire met en avant le lien entre la dyslexie et la dysgraphie. Des articles ont été sélectionnés parmi d'autres et des notes ont été insérées sur le site (Cf. figure 6 et annexe 5).

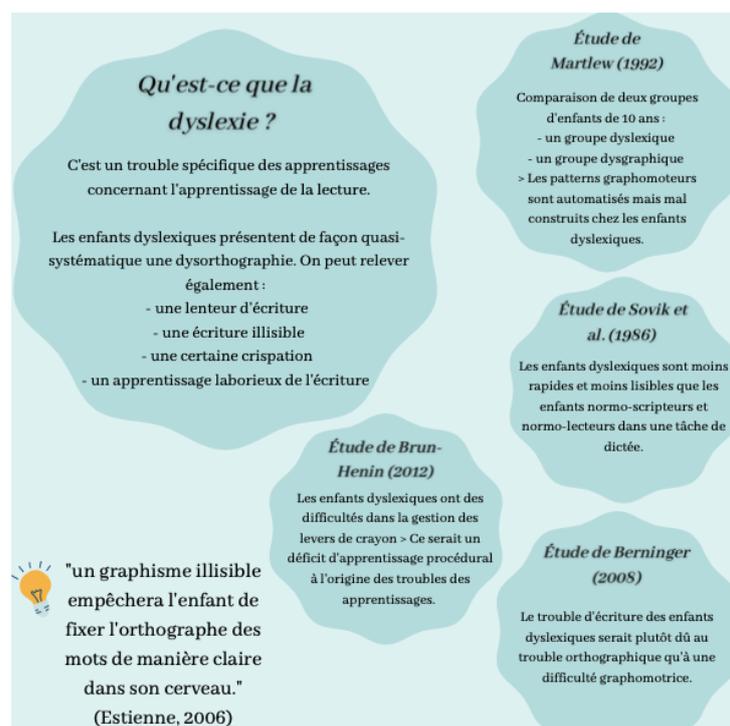


Figure 6. Extrait de la fiche résumant un article sur les liens entre la dysgraphie et dyslexie-dysorthographie

2.3. Bilans & Tests

2.3.1. Rubrique BHK enfant

Trois fiches ont été élaborées grâce au manuel du test et à nos expériences cliniques vécues en stages :

- Une fiche sur les signes cliniques à observer lors de la passation du test intitulée “ *Les signes cliniques de la dysgraphie - neuf critères moteurs d’Ajuriaguerra*”. Ceux-ci sont répartis en trois catégories concernant la position, la tonicité et les mouvements défectueux. Des explications concernant les termes spécifiques de certains critères sont également données. Un extrait de cette fiche est présenté figure 7.

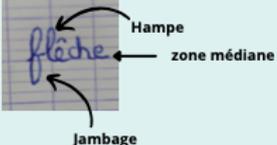
Difficultés au niveau de la tonicité	5. Epaule crispée
	6. Poignet raide
	7. Doigts crispés
Mouvements défectueux	8. Mouvements digitaux absents ou presque
	9. Présence de phénomènes douloureux nets
 <ul style="list-style-type: none">• Télescopages : les lettres sont collées les unes aux autres sans aucun trait de liaison intermédiaire.• Lettres troncs : lettres tenant dans un interligne.• Pronation : la paume de la main regarde vers le bas.	

Figure 7. Extrait de la fiche intitulée : « les signes cliniques de la dysgraphie – neuf critères moteurs d’Ajuriaguerra »

- Une fiche concernant « *Les signes cliniques de la dysgraphie de l’enfant - produit fini* ». Des exemples sont donnés pour chaque signe afin d’aider le thérapeute à se figurer le symptôme. La fiche est représentée sous forme de tableau. D’un côté, il est écrit le signe clinique concerné et de l’autre, celui-ci est illustré par un exemple d’écrit d’enfants dysgraphiques. Un exemple est présenté sur la figure 8.

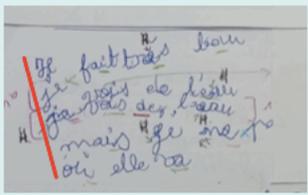
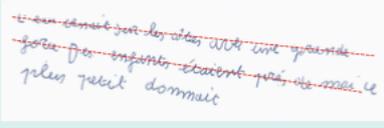
LES SIGNES CLINIQUES DE LA DYSGRAPHIE DE L'ENFANT- Produit fini	
1. Écriture grande	
2. Déviation de la marge vers la droite	
3. Lignes non rectilignes, non planes	

Figure 8. Extrait de la fiche intitulée : « les signes cliniques de la dysgraphie - produit fini ».

- Une troisième fiche résumant les avantages et inconvénients du BHK enfant : « *Le BHK enfant : Échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant* ». Un extrait est présenté ci-dessous (figure 9).

Le BHK enfant : Échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant

Auteurs : Hamstra- Bletz, De Bie et Den Brinker adapté en français par Charles, Soppelsa et Albaret

Passation : feuille blanche format A4 (tenue verticalement) - chronomètre - texte à recopier présenté face cachée au préalable.

Étalonnage : CP au CM2

Temps de passation : 5 min (très rapide)

Cotation : papier - crayon - 10 minutes. *Après 5 minutes :* vérifier que l'enfant a au moins écrit les 5 premières lignes.

Points forts : Seul test permettant d'évaluer la dysgraphie de l'enfant avec des normes actualisées

Intérêts : diagnostic rapide des troubles d'écriture chez l'enfant grâce à des critères d'évaluation précis

Limites : Subjectivité de la cotation - offre une seule situation d'écriture

Conception de l'échelle : les auteurs se sont inspirés des échelles D et E d'Ajuriaguerra et al (1964)



Figure 9. Extrait de la fiche test : « BHK enfant »

2.3.2. Les échelles D & E d'Ajuriaguerra

Des fiches ont été créées afin d'informer les orthophonistes intéressés à propos des échelles graphomotrices.

Tout d'abord, nous trouvons sur le site une fiche concernant l'échelle Enfant (échelle E). Celle-ci permettra aux orthophonistes, à partir d'un écrit d'un enfant, d'observer de manière précise le produit fini. Cette fiche test résume les trente items auxquels l'évaluateur doit faire attention durant le temps d'écriture de l'enfant. Une aide à la cotation présentant les 30 items évalués est proposée. Un extrait de celle-ci est présenté ci-dessous (figure 10).

L'échelle E (enfant) d'Ajuriaguerra

Auteurs et date : Julian Ajuriaguerra et Hélène de Gobineau en **1964**
Âge : Entre 6 et 12 ans.
Cotation : *EF* : caractéristiques de la forme, *EM* : caractéristiques de motricité ; à chaque item → note : 0 ; 0,5 ; 1. Échelle de dégradation donc :
1 = présence dégradation
0,5 = présence discrète du problème
0 = absence de dégradation
→ **+ la note est élevée, + l'écriture est infantile**
Si $EF/EM < 0,75$: suspicion de dysgraphie. Si $EF/EM > 1$: écriture immature pour les auteurs.
Points forts : Comparaison des résultats obtenus avec les enfants du même âge, même sexe et même niveau scolaire.
Objectifs : "Essayer d'isoler les composantes qui contribuent à donner au graphisme son aspect enfantin ou, au contraire, son aisance."
Limites : Subjectivité et difficulté de la cotation + beaucoup d'estiment

Figure 10. Extrait de la fiche intitulée : « échelle E d'Ajuriaguerra »

De plus, une fiche concernant l'échelle de dysgraphie (échelle D) permet d'apporter des éléments complémentaires pour affiner le diagnostic de dysgraphie. Un extrait est présenté figure 11.

Échelle de Dysgraphie (échelle D)

Objectif de l'échelle D : permet d'apporter des éléments en faveur d'une dysgraphie.

25 items :

- **La page (7)**
entre autres : lignes cassées ligne fluctuante, lignes descendantes, mots serrés, marge
- **La maladresse (13)**
entre autres : lettres retouchées, points de soudure, collages, télescopages, saccades, irrégularités des dimensions, zones mal différenciées
- **Erreurs de formes et de proportions (5)**
entre autres : mauvaises formes, trop petite ou trop grande, mauvaise proportion des zones.

- Une note supérieure à 10 suspecte une dysgraphie
- Un enfant ayant plus de 14 est dysgraphique
- Un enfant ayant plus de 19 points présente une dysgraphie sévère

On ne peut parler de dysgraphie qu'à partir de 8 ans, quand l'enfant a normalement dépassé le stade pré-calligraphique.

Figure 11. Extrait de la fiche intitulée : « échelle D d'Ajuriaguerra »

2.4. Prise en soin orthophonique

2.4.1. Rééducation motricité fine et digitale

Une liste de différents exercices de motricité digitale a été créée et servira à travailler la dextérité pour effectuer un meilleur geste (annexe 6). Des exercices concernant la dissociation des doigts, l'opposition du pouce, la souplesse du poignet, la translation, la tenue du crayon ainsi que le travail de la pince sont proposés. Des photos aident à se représenter les exercices. Des liens vers certains sites intéressants sont aussi transmis dans cette fiche. Ci-dessous est présenté un extrait de cette fiche (figure 12).

• "Twister" des doigts (accessible en PDF sur le site)

• La petite balle : faire rouler une petite balle sous la main : commencer par la paume puis la faire rouler jusqu'au bout de chaque doigt

• Élastique pour renforcer les doigts et avant-bras



Opposition du pouce

• Tapping répétitif : pouce contre index

• Tapping séquentiel : pouce contre tous les autres doigts les uns après les autres

Souplesse du poignet

• Marionnettes

Figure 12. Extrait de la fiche intitulée : « rééducation de la motricité fine et digitale »

De plus, une lecture « d'album gestué » sous forme de vidéo est proposée. Le livre “L'ascenseur de Petit Paresseux” de Tomoko Ohmura (Cf. figure 13) a été choisi pour son histoire que l'on peut facilement accompagner de gestes. La vidéo est accessible sur le site et donne un exemple aux orthophonistes qui désireraient s'appuyer sur des albums pour travailler la dextérité digitale.

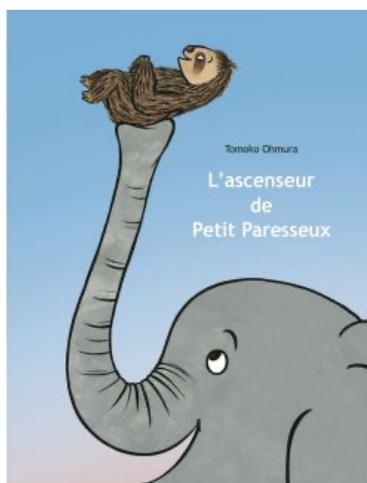


Figure 13. Couverture du livre "l'ascenseur du petit paresseux".

Enfin, un « twister » des doigts a été créé sur canva.com et est intégré au site. Il est téléchargeable et il suffit de l'imprimer pour y jouer.

2.4.2. Rééducation de la tenue de l'outil

Une fiche expliquant les différentes étapes de la tenue de l'outil scripteur a été réalisée (annexe 7). Celle-ci se base sur les différentes prises présentées dans le livre écrit par Albaret et ses collaborateurs (2013). Une fiche identique a aussi été élaborée pour les enfants gauchers. Les différentes prises du crayon considérées comme non pathologiques par les auteurs sont également présentées. Un extrait de cette fiche se trouve ci-dessous (figure 14).

4 ÉTAPES POUR BIEN TENIR SON CRAYON (MAIN DROITE)

La prise du crayon évolue au cours de la maternelle et au début de l'école primaire vers une prise considérée comme mature.

1		La prise du crayon doit se faire entre la pulpe du pouce et le côté de la dernière phalange du majeur.	<ul style="list-style-type: none"> — La prise tripode permet d'utiliser au mieux la musculature du pouce.
2		L'outil scripteur doit être positionné dans la commissure, entre le pouce et l'index. Le majeur le soutient.	<ul style="list-style-type: none"> — Les crayons ergonomiques sont adaptés à la prise tripode.
3		Les autres doigts sont libres. On doit pouvoir lever l'index sans faire tomber le crayon.	<ul style="list-style-type: none"> — La tenue du crayon influence : <ul style="list-style-type: none"> - Le confort d'écriture ? (douleurs, crampes...) - La précision ? (mouvements fins et précis)
4		Cette prise tripode dynamique crée un espace suffisant entre le pouce et l'index pour que le crayon puisse bouger. Voilà la position idéale de tenue du crayon.	

Figure 14. Extrait de la fiche intitulée : « 4 étapes pour bien tenir son crayon »

2.4.3. Rééducation du tracé graphique

La formation des lettres cursives selon la progression de Thoulon-Page (2015) est représentée par des vidéos. Les différentes zones d'écriture sont indiquées grâce à des couleurs : la zone du ciel en bleu représente l'espace graphique dans lequel sont inscrites les hampes (partie supérieure des lettres, bouclées pour « l, b, h, k, f » et en forme de bâton pour « t, d »). La zone d'herbe en vert est l'espace des lettres troncs, c'est-à-dire celles qui correspondent à la hauteur d'une interligne : « a, e, i, u, o, c, m, n, s, r, v, w, ». Enfin, les lettres avec jambages « j, g, y, z » descendent dans la zone terre en orange. La zone souterraine en rouge est présentée sur la figure 15. Chaque lettre de l'alphabet est illustrée par une vidéo. Cela permet à l'orthophoniste de regarder seulement celle qui l'intéresse en fonction de la progression de l'enfant.

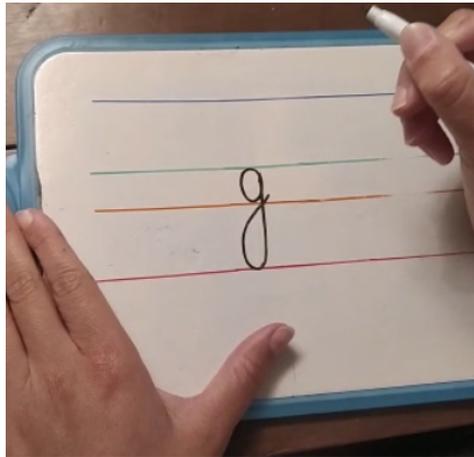


Figure 15. Zone souterraine "rouge"

2.4.4. Exercice d'écriture

Une fiche dédiée à la rééducation de l'écriture en miroir a été effectuée (Cf. figure 16). Différents outils sont proposés au sein d'une approche multisensorielle : les méthodes ABC Boum et l'handwriting Without Tears ainsi qu'une application intitulée « Callirobics » sont mentionnés. Ceux-ci sont payants. Des pistes de rééducation relevant de la pratique fondée sur les preuves sont mises en valeur. Elles sont dites « gratuites » et aussi présentées sur le site : tracer des chiffres et des lettres dans les airs, écrire sur différents supports (craies, dans la farine, de l'herbe...). La modalité haptique est donc également utilisée pour cette rééducation.

Écriture en miroir- Rééducation

Approche Multisensorielle

Important de recruter les autres sens car la difficulté principale des lettres miroir appartient au système visuel

- Système tactile
- Système auditif
- Système kinesthésique

Méthode ABC Boum

- Créée par deux ergothérapeutes
- Description des tracés des chiffres et des lettres par un son et un mouvement
- Ex : la ligne verticale de haut en bas --> "touc" d'une goutte d'eau qui tombe

Figure 16. Extrait de la fiche intitulée : « l'écriture miroir-rééducation »

2.5. Articles

2.5.1. Dysgraphie de l'enfant

Casteran et ses collaborateurs ont écrit un article français concernant la dysgraphie qui est sorti en 2021. Après une étude comparative, deux sous-types de dysgraphie ont été identifiés à partir de l'analyse de paramètres cinématiques et statiques de l'écriture d'enfants typiques et porteurs d'une dysgraphie. Une fiche récapitulant les informations principales de cet article a été réalisée pour le site. La conclusion est que, sur le plan cinématique, la dysgraphie se caractérise par une durée d'écriture plus longue avec une augmentation du nombre et de la durée des pauses ainsi que des levers de crayon. Un extrait de la fiche sous forme de capture d'écran est présenté figure 17.

Le tableau récapitulatif est structuré comme suit :

- But de l'étude** : Comparer l'écriture d'enfants dysgraphiques et non dysgraphiques et classer selon deux sous-types de dysgraphie.
- Participants à l'étude** : 593 enfants : du CE2 au CM2 dont 118 avec un diagnostic de dysgraphie recrutés dans :
 - Des écoles primaires (511)
 - Des centres de référence des troubles du langage et des apprentissages (82)
- Déroulement de l'étude** :
 - Passation du test BHK : copie d'un texte pendant 5 min sur une feuille blanche.
 - Analyse de paramètres cinématiques de l'écriture : grâce au logiciel Ductus (Guinet & Kandel, 2010)
- Résultats de l'étude** :

Cluster 1 : dysgraphie légère	Cluster 2 : dysgraphie sévère
97,2% recrutés dans les écoles	96,5% recrutés dans le centre de référence
88,6% sont des filles	88,6 % sont des garçons
Pas de dysfluence (fluctuations anormales de la vitesse ; Dans et al., 2013).	scores très déficitaires en qualité et vitesse de l'écriture
Il y a beaucoup de pauses mais elles sont aussi longues que celles des enfants contrôlés.	Dysfluence
	Peu de pauses mais pauses très longues
	Davantage d'enfants dyslexique

Figure 17. Extrait du résumé d'un article scientifique sur la dysgraphie de l'enfant.

2.6. Témoignages

2.6.1. Les graphothérapeutes témoignent

Grâce à une discussion avec une graphothérapeute sur son métier, des pistes de rééducation ainsi que de nombreux conseils ont pu être notés sur le site. Elle a pu nous donner un exemple type de rééducation d'un enfant dysgraphique. Cet échange est relaté sur le site.

Discussion

1. Objectif, avantages et limite du site

1.1. Objectif

Tout d'abord, la majorité des orthophonistes ayant répondu au questionnaire considère ne pas avoir eu de formation initiale complète concernant l'évaluation et la rééducation du graphisme. Cette remarque nous a confortée dans notre projet de site ayant pour but d'informer et d'approfondir la prise en charge de la dysgraphie de l'enfant. Soixante-quatre orthophonistes ont répondu avoir des demandes pour des enfants scolarisés entre le CE2 et le CM2. La partie concernant la dysgraphie de l'enfant sur le site est donc primordiale.

Nous avons axé particulièrement nos recherches sur le développement du graphisme et de l'écriture ainsi que sur la dysgraphie. Puis nous avons décidé de finaliser la partie « bilans & tests », plus clinique, qui constitue la première chose à faire lorsqu'un enfant arrive chez l'orthophoniste pour une plainte concernant l'écriture. La partie « prise en soin en orthophonie » a été bien avancée mais nécessite d'être complétée par des nouvelles idées de rééducation.

1.2. Avantages et limite

Contrairement à l'élaboration d'un manuel papier, le site permettra d'accéder aux informations rapidement, gratuitement et sans prendre de place au sein d'un cabinet. Des fichiers téléchargeables et imprimables sont mis à disposition.

De plus, ce site pourra être mis à jour régulièrement au cours des années et grâce à l'avancée des recherches scientifiques. D'autres mémoires pourront prendre le relais pour l'actualiser. Il est très facilement adaptable et modifiable ce qui permet de suivre l'évolution des recherches dans ce domaine.

Cependant, ce site nécessite d'avoir un accès à internet fiable sur un téléphone, tablette ou ordinateur. Dans le cas contraire, l'accès aux fiches téléchargeables ne sera pas possible.

2. Changements effectués sur le site

Cette année, avec Aliénor de la Chaise, nous avons décidé de modifier quelques éléments pour différentes raisons.

Tout d'abord, les rubriques « bilans & tests » et « prise en soin en orthophonie » se situaient sur le site avant « l'écriture et ses troubles ». Nous avons donc décidé de réorganiser l'emplacement des onglets afin de respecter une certaine logique dans la découverte de cette pathologie. De plus, de nouvelles rubriques ont été créées en lien avec notre partie théorique telles que « écriture manuscrite/écriture numérique » que l'on trouve dans l'onglet « l'écriture et ses troubles ».

Ensuite, une partie à propos de « la dysgraphie et la dyslexie-dysorthographe » a été mise en place pour expliquer les liens forts entre ces deux pathologies. Cette rubrique est étayée par des preuves scientifiques solides issues d'articles récents.

3. Difficultés rencontrées

Ce site a aussi été alimenté par une autre étudiante, Aliénor de la Chaise, qui a axé ses recherches sur la dysgraphie de l'adolescent. Une des difficultés de ce mémoire était de ne pas se répéter mais, au contraire être complémentaires dans nos recherches. Nous avons dû régulièrement faire le point sur nos avancées. C'était aussi une riche expérience de réaliser ce mémoire en binôme car nous avons pu partager nos idées. Afin de compléter le site, nous nous sommes interrogées sur l'organisation des onglets. Faut-il séparer matériellement sur le site la rééducation graphique de l'enfant de celle de l'adolescent ? Celles-ci se complétant, nous avons décidé de lier les deux sauf lorsque la distinction était évidente. Par exemple, l'évaluation de l'adolescent et de l'enfant n'est pas identique. Nous avons donc créé deux rubriques différentes (« BHK enfant » et « BHK ado »). Cependant, concernant la prise en charge, certaines parties sont intéressantes pour tous les âges. Cela dépend surtout du profil de l'enfant et de son type de dysgraphie.

De plus, suite au questionnaire d'Aliénor du Rivau (2021), nous savons que les orthophonistes interrogés souhaitent des pistes de rééducation de la dysgraphie. Or, beaucoup d'outils existent déjà. Nous avons décidé de nous focaliser sur ce qui est approuvé par les études scientifiques. Nous avons pu aussi créer des activités nouvelles pour élargir le champ des possibilités de rééducation.

Ensuite, au cours des recherches effectuées, nous nous sommes rendu compte qu'il n'y avait pas de consensus concernant certains sujets. Par exemple, concernant la prise du crayon, des études expliquent qu'il existe quatre prises matures : la prise tripode, la prise tridigitale, la prise quadridigitale et latérale (Albaret et al., 2013). Cependant, l'éducation nationale recommande la prise tripode, celle-ci permettant d'utiliser au mieux la musculature du pouce.

4. Graphothérapie et dysgraphie

Les graphothérapeutes sont des professionnels spécialisés dans la rééducation de l'écriture. Contrairement aux orthophonistes, ergothérapeutes ou psychomotriciens, cette profession n'est pas reconnue par un diplôme d'état. Pour la constitution d'un dossier MDPH, par exemple, le bilan d'un graphothérapeute n'a pas de valeur.

La prise en soin d'un enfant dysgraphique chez un graphothérapeute et chez un orthophoniste peut présenter certaines similarités. Le graphothérapeute observe l'enfant dans sa globalité en lien avec son environnement. Il va dans un premier temps travailler la motricité globale jusqu'à arriver à la motricité fine.

De plus, des tests de kinésiologie éducative peuvent être effectués visant à évaluer la coordination droite-gauche et l'activation simultanée des deux hémisphères du cerveau de l'enfant. Si ce test s'avère difficile, des activités regroupées sous le terme de « brain gym » peuvent être effectuées. Cette méthode, mise au point aux États-Unis par le chercheur Paul Dennison suggère d'utiliser des mouvements permettant « d'aider notre cerveau à travailler » (Dennison, 2010). Il existe 26 mouvements de coordinations qui vont activer l'équilibre ainsi que les deux hémisphères cérébraux. L'écriture demande une bonne coordination entre les yeux et la main qui écrit. Elle nécessite une respiration détendue et que les muscles du cou et des épaules soient relâchés. Or chez certains enfants, l'écriture engendre du stress qui va tendre tous leurs muscles. Pour aider à la relaxation, il existe donc des exercices de respiration pour fluidifier l'écriture.

5. Avenir du site

Il reste encore des rubriques à compléter afin de pouvoir finaliser le site et le rendre accessible aux orthophonistes. Dans la partie « l'écriture et ses troubles », les rubriques « latéralisation et écriture » et « pluridisciplinarité » restent à étoffer. Selon le questionnaire de 2021, 75% des réponses obtenues concernent la réorientation des patients vers d'autres professionnels tels que psychomotriciens, graphothérapeutes et ergothérapeutes. Il serait intéressant d'approfondir la différence de rééducation de ce trouble en fonction des différents professionnels. Ainsi le domaine de la graphothérapie n'a pas été abordée car cette pratique n'est pas reconnue par la communauté scientifique. Toutefois, nous nous appuyons sur des ouvrages théoriques co-écrits par des orthophonistes et des graphothérapeutes. Il serait également intéressant de réfléchir à la question de l'orientation du patient en fonction du diagnostic, de la sévérité et du type de dysgraphie ainsi que des troubles associés. Vers quel professionnel envoyer le patient en fonction du profil présenté ?

De plus, dans la partie « prise en soin orthophonique », les rubriques « exercices d'écriture », « exercices des capacités visuo-attentionnelles » ainsi que « exercices de relaxation, détente ou de respiration » sont à enrichir dans un futur mémoire. Ensuite, dans la partie « articles », la rubrique « la guidance parentale » serait aussi intéressante à approfondir dans les années à venir. Enfin, au sein de la partie « témoignages », il serait souhaitable d'avoir des témoignages d'orthophonistes ainsi que de patients pour pouvoir mieux se rendre compte des bienfaits ainsi que des limites de la rééducation de la dysgraphie.

Afin de faire connaître ce site au plus grand nombre il faudrait, lors d'un futur mémoire, se renseigner pour connaître la manière avec laquelle nous pourrions partager l'existence de ce site. En effet, il n'est pas autorisé de faire de la publicité pour certains outils.

Durant les années à venir, il serait aussi intéressant de réaliser un questionnaire dédié aux orthophonistes afin de nous rendre compte des points à modifier ou à compléter au sein du site.

Conclusion

Ce mémoire s'inscrit dans la continuité de celui d'Aliénor du Rivau (2021) qui a permis de créer l'architecture du site « Ortho'Graph ». En effet, l'étude d'Anne-Catherine Nzomigni (2019) a démontré que les orthophonistes se sentaient démunis concernant la prise en charge de la dysgraphie en raison de connaissances parfois peu étayées concernant ce trouble. La création de ce site permet donc d'apporter des éléments qui pourraient permettre aux orthophonistes de prendre davantage en charge des patients dysgraphiques, enfants et adolescents. Bien que cette pathologie soit encore méconnue, la rééducation de la dysgraphie fait partie du champ de compétences des orthophonistes sous l'appellation : « rééducation des troubles du graphisme et de l'écriture » (AMO 10) selon la nomenclature générale des actes professionnels (NGAP).

Ce mémoire se concentre sur la dysgraphie de l'enfant. Les différentes rubriques créées pour le site concernent donc les enfants âgés jusqu'à 11 ans. Il a été complété sur Wix.com et est destiné exclusivement aux orthophonistes qui justifieront de leur diplôme pour y accéder gratuitement.

Suite au questionnaire élaboré par Aliénor du Rivau (2021), nous avons pu ajuster les différents outils à proposer sur le site. Des synthèses d'articles, des fiches cliniques et des vidéos y ont donc été intégrées. Nous avons complété nos recherches avec Aliénor de la Chaise, autre étudiante travaillant sur la partie concernant la dysgraphie de l'adolescent.

Afin de faire un lien avec notre partie théorique axée sur la différence entre l'écriture manuscrite et numérique, nous avons intégré sur le site des informations concernant ce domaine. Des liens vers certains articles sont proposés. En effet, certains orthophonistes peuvent se poser la question de l'intérêt d'une rééducation du graphisme dans un monde où l'ordinateur est bien plus utilisé que l'écriture à la main.

Le site internet n'est pas totalement achevé et pourra être enrichi par d'autres étudiants qui s'intéresseraient à ce sujet. Il faudra ensuite le diffuser auprès d'orthophonistes et après un temps suffisamment important, un questionnaire pourrait être proposé afin de connaître les retours à propos du site et le modifier en fonction des réponses.

Bibliographie

- Ajuriaguerra, J., Auzias, M., & Denner, A. (1971). *L'écriture de l'enfant* (tome 1 pp. 5). Delachaux et Niestlé.
- Albaret, J.M., Biotteau, M., Chaix, Y., & Danna, J. (2020). Trouble développemental de la coordination et dysgraphie. (Deboeck supérieur éd.). *Traité de neuropsychologie de l'enfant* (6).
- Albaret, J. M., & Chaix, Y. (2013). Trouble de l'Acquisition de la Coordination et déficits visuo-spatiaux. *Développements*, 15(2), 32.
- Albaret, J., Kaiser, M., & Soppelsa, R. (2013). *Troubles de l'écriture chez l'enfant* (1^{re} éd.). DE BOECK SUP.
- Albaret, J.M., & Soppelsa, R. (2012). Précis de rééducation de la motricité manuelle. Marseille : Solal.
- Bara, F., Gentaz, D., & Colé, P. (2004). Les effets des entraînements phonologiques et multisensoriels destinés à favoriser l'apprentissage de la lecture chez les jeunes enfants. *Enfance*, 56(4), 387.
- Barra-Jover, M. (2012). Trouble de l'acquisition de la coordination et troubles de l'écriture : peut-on parler de comorbidité ? *Développements* (12), 18-24.
- Beaussart, V., & Mayer, N. (2015). *De la difficulté graphique à la dysgraphie chez l'adolescent : profils, parcours thérapeutiques, pistes pour la remédiation et la guidance* [Mémoire de master, université de Lille].
- Berninger, V. W., Nielsen, K. H., Abbott, R. D., Wijsman, E., & Raskind, W. (2008). Writing problems in developmental dyslexia : Under-recognized and under-treated. *Journal of School Psychology*, 46(1), 1-21.
- Biesta, G.J.J. (2006). Beyond learning. Democratic education for a human future. [Au-delà de l'apprentissage. Une éducation démocratique pour un futur humain] Boulder, Co.: Paradigm Publishers.
- Blöte, A., & Hamstra-Bletz, L. (1991). A longitudinal study on the structure of handwriting. *Perceptual and motor skills*, 72, 983-994.
- Brun-Henin, F., Velay, J. L., Beecham, Y., & Cariou, S. (2012). Troubles d'écriture et dyslexie : revue théorique, aspects cliniques et approche expérimentale. *Développements*, 13(4), 4.
- Charles, M., Soppelsa, R., & Albaret, J.M. (2004). BHK - Échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant. Paris, France : ECPA.
- Costini, O., Roy, A., Faure, S., & Le Gall, D. (2013). La dyspraxie développementale : actualités et enjeux. *Revue de neuropsychologie*, 5(3), 200.
- D. (2019, 26 février). *Umfrage unter Lehrern macht deutlich : Probleme mit dem Handschreiben in der Schule nehmen zu* | Deutscher Lehrerverband. Deutscher Lehrerverband | <https://www.lehrerverband.de/probleme-handschrift-schule/>

- Dennison, P. (2010). *Brain gym : le mouvement clé de l'apprentissage* (2^e éd.). SOUFFLE OR.
- Deonna, T., Mayor, C., & Zesiger, P. (2000). L'acquisition de l'écriture. *Enfance*, 53(3), 295-304.
- Dinehart, L. H. (2014). Handwriting in early childhood education : Current research and future implications. *Journal of Early Childhood Literacy*, 15(1).
- Du Pasquier, M. A. (2002). L'enfant qui écrit mal. *La psychiatrie de l'enfant*, 45(2), 333.
- Du Rivau, A. (2021). *la dysgraphie de l'enfant et l'adolescent : création d'un site internet à destination des orthophonistes* [Mémoire de master, université de Lille]
- Engelhardt, L., & James, K. H. (2012). The effects of handwriting experience on functional brain development in pre-literate children. *Trends in Neuroscience and Education*, 1(1), 32-42.
- Estienne, F., & Barelli-Sponar, D. T. (2019). *360 exercices en dysorthographe et dysgraphie : Comprendre, évaluer, agir (Orthophonie) (French Edition)*. MASSON.
- Falardeau, E., & Simard, D. (2007). Rapport à la culture et approche culturelle de l'enseignement. *Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation*, 30(1), 1.
- Freeman, A. R., Mackinnon, J. R., & Miller, L. T. (2005). Keyboarding for Students with Handwriting Problems. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 25(1-2), 119-147.
- Gavazzi-Eloy, A. (2006). *L'écriture à l'école primaire – Enjeux d'un bon apprentissage de la graphie - Difficultés et remédiation*. Magnard.
- Goldberg, A., Russell, M., & Cook, A. (2003). The Effect of Computers on Student Writing: A Meta-analysis of Studies from 1992 to 2002. *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, 2(1). Retrieved from <https://ejournals.bc.edu/index.php/jtla/article/view/1661>
- Guillermin, A. L., & Leveque-Dupin, S. (2012). Comment l'ordinateur peut-il devenir un outil de compensation efficace de la dysgraphie pour la scolarité ? *Développements*, 12(3), 25.
- Habib, M. (2014). La constellation des dys : de Boeck.
- Hamstra-Bletz, L., de Bie, J., & den Brinker, B. (1987). Concise evaluation scale for children's handwriting. Swets 1 zeitlinger ed. Lisse.
- Harwal, E., & Detrie, C. (2021). *Les troubles de l'écriture chez l'enfant. De la prévention au traitement*. Deboeck supérieur.
- Hoot, J. L. (1986). Keyboarding Instruction in the Early Grades : Must or Mistake ? *Childhood Education*, 63(2), 95-101.

Iversen, S., Berg, K., Ellertsen, B., & Tønnessen, F. E. (2005). Motor coordination difficulties in a municipality group and in a clinical sample of poor readers. *Dyslexia*, 11(3), 217-231.

Jackson, K.A., Jolly, V., & Hamilton, B. (1980). Comparison of remedial treatments for cursive handwriting of fourth-grade students. *Perceptual and motor skills*, 51(3 Pt 2), 1215-1221.

James, K. H., & Gauthier, I. (2006). Letter processing automatically recruits a sensory-motor brain network. *Neuropsychologia*, 44(14), 2937-2949.

Jover, M. (2012). Trouble de l'acquisition de la coordination et troubles de l'écriture : peut-on parler de comorbidité ? *Développements*, 12(3), 18.

Kiefer, M., Schuler, S., Mayer, C., Trumpp, N. M., Hille, K., & Sachse, S. (2015). Handwriting or Typewriting ? The Influence of Penor Keyboard-Based Writing Training on Reading and Writing Performance in Preschool Children. *Advances in Cognitive Psychology*, 11, 136-146.

Launay, L., Maeder, C., Roustit, J., & Touzin, M. (2018). EVALEO 6-15. Isbergues, France : Ortho Edition.

Lefèvre, G. (2007). Création d'un protocole d'évaluation de la vitesse de frappe au clavier pour les enfants présentant une dyspraxie. *Ergothérapies*, 27, 5-12.

Lesage, C., & Simonnet-Girault, A. (1987). *Motricité et graphisme à l'école maternelle : Expériences vécues en moyennes et grandes sections (French Edition)*. Magnard (réédition numérique FeniXX).

Longcamp, M., Velay, J. L., Berninger, V., & Richards, T. (2016). Neuroanatomy of Handwriting and Related Reading and Writing Skills in Adults and Children with and without Learning Disabilities : French-American Connections. *Pratiques*, 171-172.

Lurçat, L. (1974). Les facteurs non linguistiques de l'écriture. *Repères pour la rénovation de l'enseignement du français à l'école élémentaire*, 23(1), 46-62.

Lurcat, L. (1983). Le graphisme et l'écriture chez l'enfant. *Revue française de pédagogie*, 65(1), 7-18.

Madramany, P., Puyjarinet, F. (2010). Favoriser l'amélioration des mécanismes d'apprentissage chez un élève TDA/H : un exemple de collaboration Psychomotricien-Professeur des Ecoles. *Psychomotricité*.

Martlew, M. (1992). Handwriting and spelling : Dyslexic children's abilities compared with children of the same chronological age and younger children of the same spelling level. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 375-390.

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2015. Ressources maternelle -Graphisme et écriture : Le graphisme à l'école maternelle. Repéré à <http://eduscol.education.fr/ressources-maternelle>

- Nicolson R., Fawcette A. (1992). Automatisation deficits in balance for dyslexic children. *Perceptual and Motor Skills*, 75,507-529.
- Nicolson R., Fawcett A., Dean P. (1996). Impaired performance of children with dyslexia on a range of cerebellar tasks. *Annals of dyslexia*, 46, 259-283.
- Nzomigni, A.C. (2019). État des lieux du rôle de l'orthophoniste libéral dans le diagnostic et le traitement de la dysgraphie (Mémoire de maîtrise). Université de Lille.
- Organisation Mondiale de la Santé (1994). CIM 10. Classification internationale des troubles mentaux et des troubles du comportement. Descriptions cliniques et directives pour le diagnostic. Paris: Masson.
- Ose Askvik, E., van der Weel, F. R. R., & van der Meer, A. L. H. (2020). The Importance of Cursive Handwriting Over Typewriting for Learning in the Classroom : A High-Density EEG Study of 12-Year-Old Children and Young Adults. *Frontiers in Psychology*, 11.
- Paz-Villagrán, V., Gilhodes, J. C., & Velay, J. L. (2012). Les enfants dysgraphiques sont-ils réellement plus lents que les autres ? *Développements*, 13(4), 38.
- Pepe, C. (2020). *Place de l'orthophonie dans le traitement de la dysgraphie chez les pré-adolescents et adolescents à haut-potentiel intellectuel* [Mémoire de master, université de Lille]. Pépite. LILU_SMOR_2020_076.pdf (univ-lille.fr)
- Radesky, J. S. (2015). The social–ecological context of media use and school success. *Jornal de Pediatria*, 91(4), 318-319.
- Roy, A., Le Gall, D., Roulin, J. L., & Fournet, N. (2012). Les fonctions exécutives chez l'enfant : approche épistémologique et sémiologie clinique. *Revue de neuropsychologie*, 4(4), 287.
- Sovik,N. & Arntzen,O, (1986). A comparative study of the writing/spelling performances of 'normal', dyslexic, and dysgraphic children. *European Journal of Special Needs Education*, 1, 85-101.
- Stoodley, C. J., Fawcett, A. J., Nicolson, R. I., & Stein, J. F. (2005). Impaired balancing ability in dyslexic children. *Experimental Brain Research*, 167(3), 370-380.
- Stoodley, C. J., & Stein, J. F. (2011). The cerebellum and dyslexia. *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 47(1), 101–116.
- Thoulon-Page, C., & Montesquieu, D.F. (2015). *La rééducation de l'écriture de l'enfant et de l'adolescent : Pratique de la graphothérapie (Orthophonie)*. MASSON.
- Trebbi, T., & Jopp, K. (2006). Campus numériques : quel impact sur l'enseignement supérieur en Norvège ? *Distances et savoirs*, 4(1), 13 22.
- Vanelstrade, P. (2018). *Le langage écrit : cas de la Dysgraphie* [Mémoire de master, université de Rouen]

Velay, J-L. (2005). De la plume au clavier : est-il encore utile d'enseigner l'écriture manuscrite ?
HAL-00003529. Institut de Neurosciences Physiologiques et Cognitives (INPC). Marseille

Zadeh, M. H. (2010). *Advances in Haptics*. IntechOpen.