

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE(CRFD) EN
SCIENCES HUMAINES, SOCIALES ET
ÉDUCATIVES

UNITÉ DE RECHERCHE ET FORMATION
DOCTORALE EN SCIENCES DE
L'ÉDUCATION ET INGÉNIERIE ÉDUCATIVE

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

DÉPARTEMENT DE L'ÉDUCATION
SPÉCIALISÉE



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

DOCTORAL RESEARCH AND TRAINING
CENTER (DRTC) IN SOCIAL AND
EDUCATIONAL SCIENCES

DOCTORAL RESEACRH AND TRAINING
SCHOOL IN EDUCATION AND EDUCATIONAL
ENGINEERING

FACULTY OF EDUCATION

DEPARTMENT OF SPCIAL EDUCATION

ÉCRITURE MANUSCRITE CHEZ LES ÉCOLIERS DE DJOUNGOLO APRÈS UNE CHIRURGIE DU MEMBRE SUPÉRIEUR

Mémoire présenté et soutenu le 18 Septembre 2025

Spécialité : Handicap Physique, Instrumental et Conseil



Par

HAMAN ISMA

Titulaire d'une Licence en Sciences Infirmières

21V3557

jury

Qualités	Noms et grade	Universités
Président	EBALE MONEZE Chandel, Pr	UYI
Rapporteur	ONGUENE METE Tony Noël, MC	UYI
Examineur	MENGOUA Placide Bertrand, CC	UYI

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de son utilisation.

Par ailleurs, le Centre de Recherche et de Formation Doctorale en Sciences Humaines, Sociales et Éducatives de l'université de Yaoundé I n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce mémoire, ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

SOMMAIRE

DÉDICACE.....	ii
REMERCIEMENTS	iii
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	v
LISTE DES FIGURES.....	vi
RÉSUMÉ.....	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
PREMIÈRE PARTIE : CADRE THÉORIQUE ET CONCEPTUEL.....	7
CHAPITRE 1 : LE PROBLÈME DE L'ÉCRITURE ET SON INSCRIPTION DANS DIVERS CHAMPS D'ÉTUDE	8
CHAPITRE 2 : ÉCRITURE MANUSCRITE, APPRENTISSAGE ET NORMES CALLIGRAPHIQUES.....	26
CHAPITRE 3 : CADRE THEORIQUE.....	40
DEUXIÈME PARTIE : COLLECTE ET ANALYSE DES DONNÉES.....	56
CHAPITRE 4 : METHODOLOGIE DE RECHERCHE	57
CHAPITRE 5 : PRESENTATION ET ANALYSE DES DONNEES.....	76
CHAPITRE 6 : INTERPRETATION DES RESULTATS ET DISCUSSION.....	89
CONCLUSION GÉNÉRALE	98
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	100
ANNEXES	x
TABLE DES MATIÈRES	105

À
Ma mère

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude :

- ❖ Au Professeur Onguene Mete Tony, qui a rempli le rôle d'encadrant avec une grande dévotion, malgré ses multiples engagements.
- ❖ À tous les enseignants et professeurs de la faculté des sciences de l'éducation qui ont contribué à notre formation.
- ❖ Aux membres du GRECG, qui ont joué le rôle de mentor, fournissant un soutien avisé et des critiques constructives qui ont grandement enrichi mon travail.
- ❖ À ma femme, Myriam, dont le soutien, la compréhension et l'amour m'ont été un pilier constant tout au long de cette aventure. Elle est ma source d'inspiration inépuisable.
- ❖ À mon grand frère, Alhadji Babatch, dont l'exemple et les conseils avisés ont été une source inépuisable de motivation. Je lui suis reconnaissant pour son soutien inébranlable et son amour fraternel.
- ❖ À mon cousin, Boubakary Daway, dont la présence et les encouragements ont été très appréciés. Il a été un pilier de soutien tout au long de ce parcours.
- ❖ Au Major Ngo Ntamack Florence, mon chef utilisateur, dont la guidance et l'expertise ont joué un rôle crucial dans la réalisation de ce travail. Je lui suis reconnaissant pour son leadership éclairé.
- ❖ Au Chef service Dr Nga Nomo Serge, mon chef utilisateur, dont la confiance en moi et le soutien ont été déterminants pour la réussite de ce projet. Je le remercie sincèrement pour sa précieuse collaboration.
- ❖ À Balepna Aude, mon amie, dont l'amitié et le soutien ont été inestimables tout au long de ce travail. Ses encouragements ont été une source de motivation constante.

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

BHK	Brave Handwriting Kinder
OMS	Organisation mondiale de la santé
AAP	American Academy of Pediatrics
Q.S.	Question spécifique
SD	Score de douleur (sur échelle numérique de 0 à 10)
IR	Immobilisation rigide
CM1	Cours moyen première année
CM2	Cours moyen deuxième année
CP	Cours préparatoire
CE1	Cours élémentaire 1ère année
CE2	Cours élémentaire 2e année
VMP	Vitesse moyenne de production (en écriture)
MG	Motricité globale
MF	Motricité fine
TDC	Trouble du développement de la coordination
TDAH	Trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité
WHO	World Health Organization (Organisation mondiale de la santé)
HWT	Handwriting Without Tears (méthode d'apprentissage de l'écriture)
OMS	Organisation mondiale de la Santé (OMS)
EEG	Électroencéphalogramme
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : tableau récapitulatif des impacts identifiés et des besoins associés	24
Tableau 2 : interprétation des résultats du test BHK.....	64
Tableau 3 : tableau des élèves opérés.....	66
Tableau 4 : variables et indicateurs de l'étude	74
Tableau 5 : tableau synoptique de l'étude	75

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : modèle de l'écriture cursif selon David, (2010).....	37
Figure 2 : règles de l'écriture cursive selon David, (2010).....	38
Figure 3 : modèle développemental proposé par Berninger et Swanson (1994)	41
Figure 4: première étape du modèle de Berninger et Swanson (1994)	42
Figure 5: seconde étape du modèle de Berninger et Swanson (1994)	43
Figure 6: troisième étape du modèle de Berninger et Swanson (1994)	44
Figure 7 : modèle du processus d'écriture de Hayes et Flower (1980).....	46
Figure 8 : texte a recopié pour le test d'évaluations d'écriture BHK.....	51
Figure 9: écriture post opératoire de l'élève P01	67
Figure 10 : écriture post opératoire de l'élève P02	68
Figure 11 : écriture post opératoire de l'élève P03	69
Figure 12 : écriture post opératoire de l'élève P04	69
Figure 13 : écriture post opératoire de l'élève P05	70
Figure 14 : écriture post opératoire de l'élève P06	71
Figure 15 : écriture post opératoire de l'élève P07	71
Figure 16 : écriture post opératoire de l'élève P08	72
Figure 17 : cahier de devoir et test BHK du patient P03 avant et après son intervention chirurgicale.....	82
Figure 18 : écriture du cahier de devoir et du test BHK de l'élève P07 avant et après son intervention chirurgicale	84

RÉSUMÉ

Le présent mémoire explore les répercussions d'une chirurgie du membre supérieur dominant sur la qualité de l'écriture manuscrite chez des élèves du primaire au Cameroun. L'étude s'appuie sur une approche qualitative, menée auprès de huit enfants âgés de 6 à 12 ans de l'école primaire de Djoungolo opérés au Centre Hospitalier d'Essos, ainsi que sur les témoignages de leurs enseignants, parents et soignants. Cette étude a été motivée par un constat récurrent dans le service de chirurgie du Centre Hospitalier d'Essos, suite à une intervention chirurgicale au membre supérieur, une majeure partie de ces élèves présentaient des troubles persistants de l'écriture malgré la récupération anatomique. De plus même après l'intervention chirurgicale, les apprenants peinent à faire usager de leur membre opéré dont leur écriture en est impactée. De là, Ce constat met en lumière une difficulté rencontrée par les élèves opérés du membre supérieur concernant leur écriture manuscrite, ce qui compromet leur réussite scolaire, d'autant plus dans un contexte comme celui du Cameroun où l'accompagnement éducatif et rééducatif adaptée fait souvent défaut. Les données collectées révèlent une dégradation notable de l'écriture manuscrite après chirurgie du membre supérieur, marquée par une lenteur, des ratures, une irrégularité des lettres et une baisse de lisibilité. Le test BHK confirme une baisse des performances scripturales. Les enseignants rapportent une perte de motivation et de participation scolaire. L'absence de rééducation complète et de soutien adapté freine la récupération, soulignant la nécessité d'un accompagnement pluridisciplinaire. L'étude met en lumière le manque de coordination entre les acteurs éducatifs et médicaux, ainsi que l'absence de dispositifs de soutien spécifiques. Elle recommande la mise en place d'un accompagnement pluridisciplinaire, incluant des adaptations pédagogiques, une rééducation précoce et l'intégration d'aides techniques pour favoriser une réinsertion scolaire équitable et inclusive.

Mots clés : Écriture manuscrite, Chirurgie du membre supérieur, Motricité fine, Scolarité, Rééducation

ABSTRACT

This thesis explores the repercussions of surgery on the dominant upper limb on the quality of handwriting in primary school students in Cameroon. The study is based on a qualitative approach, conducted with eight children aged 6 to 12 years from Djoungolo primary school operated on at the Essos Hospital Center, as well as on the testimonies of their teachers, parents and caregivers. This study was motivated by a recurring observation in the surgery department of the Essos Hospital Center, following surgery on the upper limb, a majority of these students presented persistent writing disorders despite anatomical recovery. Moreover, even after surgery, learners struggle to use their operated limb, which impacts their writing. From there, this observation highlights a difficulty encountered by students who have undergone upper limb surgery regarding their handwriting, which compromises their academic success, especially in a context like that of Cameroon where appropriate educational and rehabilitative support is often lacking. The data collected reveals a significant deterioration in handwriting after upper limb surgery, marked by slowness, erasures, irregular letters and a decrease in legibility. The BHK test confirms a decline in writing performance. Teachers report a loss of motivation and school participation. The lack of complete rehabilitation and appropriate support hinders recovery, highlighting the need for multidisciplinary support. The study highlights the lack of coordination between educational and medical actors, as well as the absence of specific support systems. It recommends the implementation of multidisciplinary support, including pedagogical adaptations, early rehabilitation and the integration of technical aids to promote equitable and inclusive school reintegration.

Keywords: Upper limb surgery, Handwriting, Fine motor skills, Schooling, Rehabilitation

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'écriture manuscrite constitue un socle fondamental des apprentissages à l'école primaire. Bien au-delà d'un simple outil de transcription, elle joue un rôle structurant dans le développement cognitif, moteur, affectif et social de l'enfant. Elle participe à la construction de la pensée, à la consolidation des connaissances et à l'expression personnelle, tout en facilitant l'intégration scolaire et culturelle (James et Engelhardt, 2012). Dans ce cadre, la maîtrise du geste graphique devient un indicateur important de la progression scolaire et du bien-être de l'élève en contexte éducatif.

Notre recherche s'inscrit dans un contexte où le nombre d'enfants subissant une chirurgie du membre supérieur ne cesse d'augmenter. Au Centre Hospitalier d'Essos, situé dans un quartier de Yaoundé, près de 152 enfants ont été opérés du membre supérieur en l'espace d'une année. Ces interventions, souvent consécutives à des traumatismes ou malformations, ont montré des répercussions notables sur la qualité de l'écriture manuscrite des écoliers concernés. En effet, Idé *et al.*, (2023), rapportent qu'à la suite d'une chirurgie du membre supérieur, la motricité fine est fréquemment altérée en raison de raideurs articulaires ou de cal vicieux, entraînant ainsi une dégradation du geste graphique. Or, l'écriture manuscrite constitue une activité motrice complexe sollicitant à la fois des composantes cognitives, psychologiques et neuromotrices, indispensables à l'apprentissage scolaire.

Bien que la baisse des performances d'écriture après une chirurgie du membre supérieur soit physiologiquement attendue, l'ampleur, la durée et les facteurs déterminants de cette altération demeurent insuffisamment documentés chez les écoliers de Djoungolo. Par ailleurs, malgré la fréquence de ces interventions chirurgicales, la dimension scolaire et fonctionnelle notamment la récupération de l'écriture manuscrite reste largement négligée dans les protocoles de rééducation. Cette carence de suivi adapté pourrait compromettre la réintégration scolaire et avoir des conséquences durables sur la réussite éducative et le développement psychomoteur de ces enfants.

Ces différents stades de développement s'inspirent du processus de maturation de l'enfant tel que décrit par Piaget. Pour mieux comprendre l'impact d'une atteinte motrice sur l'écriture manuscrite, il est essentiel de mobiliser un cadre théorique qui articule les dimensions cognitives, motrices et linguistiques de cet acte complexe. C'est dans cette perspective que s'inscrit le modèle de Berninger et Swanson (1994), particulièrement pertinent pour éclairer notre problématique.

Il est commun que un enfant dont le membre supérieur est altéré subisse une chirurgie, de la même manière il est attendu qu'il puisse se rééduquer pour recouvrer toutes ses performances, en revanche lorsque la rééducation après l'opération n'aboutit pas au résultat escompté, il est également normal que l'on s'interroge sur la nécessité d'analyser les conséquences causées par cette intervention, mieux il est tout à fait légitime de se demander si le problème en plus d'être lié à la motricité n'est pas d'abord psychologique plus que un enfant opéré et rééduqué devrait en principe retrouver toutes ces habiletés et l'écriture, nous justifions notre recherche par la volonté de comprendre le lien qu'il y a entre intervention chirurgicale et difficulté d'écriture d'une part et intervention chirurgicale et conséquences psychologique d'autre part et par le souci de proposer de solutions palliatives aux dysfonctionnements observés. En effet une chirurgie et une rééducation qui ne permettent pas la fluidité de l'écriture est « esthétique » puisque le membre devient inopérant du moins dans le domaine scolaire et surtout dans l'écriture sachant que sans écriture l'enfant ne peut être scolarisé. Au niveau éducatif lui-même l'écriture est essentielle pour l'intégration de l'enfant ce qui justifie encore mieux notre recherche. L'enfant apprend à écrire dès l'école maternelle, il conforte cette compétence motrice dès la section initiale à la lecture puis le cours élémentaire 1 et 2. Il écrit dans tous les aspects de sa vie scolaire d'abord pour copier et recopier les cours, ensuite pour être évalué par ailleurs sans une bonne écriture, il est entendu que une bonne part de ces connaissances vont être diluées dans ce que les apprenants appellent *charabia*, voilà pourquoi notre recherche voudrait s'inspirer des difficultés rencontrées sur le terrain pour d'une part expliquer les difficultés que vivent ses enfants et d'autre part proposer des solutions. A cet effet nous proposons le modèle qui suit.

0.1. Modèle de Berninger et opérationnalisation de variable

Le modèle de Berninger et Swanson (1994) définit l'écriture comme un processus complexe, multi composant et hiérarchisé. Il requiert la mobilisation simultanée de compétences motrices, cognitives, linguistiques et exécutives. Ce modèle s'est imposé comme une référence pour appréhender les mécanismes complexes de l'écriture manuscrite chez l'enfant, en allant au-delà des approches qui se limitaient aux seuls aspects moteurs ou linguistiques. Berninger et Swanson ont ainsi proposé une vision développementale et intégrative, où l'écriture est perçue comme une compétence évolutive qui se construit progressivement, en interaction constante avec les apprentissages cognitifs et moteurs de l'enfant (Berninger et Swanson, 1994).

Au cœur de ce modèle, l'écriture n'est pas une habileté unitaire, mais un système interconnecté mobilisant plusieurs fonctions simultanément. Il articule trois composantes

fondamentales : la composante motrice, appelée « manœuvre », qui est essentielle à la réalisation physique des lettres, englobant la motricité fine, la coordination œil-main, le contrôle postural et la régulation du tonus musculaire. La composante cognitive, ou « mémoire », permet de stocker et de récupérer les représentations orthographiques, d'organiser mentalement les mots et d'appliquer les règles linguistiques de manière appropriée. Enfin, la composante exécutive assure la régulation, la coordination et la supervision de l'ensemble du processus d'écriture, mobilisant des fonctions cruciales telles que la planification, l'attention soutenue, la flexibilité cognitive et l'auto-correction (Berninger et Swanson, 1994).

Berninger et Swanson situent la période centrale d'apprentissage de l'écriture entre 5 et 12 ans, soit l'intégralité du cycle de l'enseignement primaire. Durant cette période, l'apprentissage est progressif et hiérarchisé, nécessitant plusieurs années pour atteindre une maîtrise experte. Chaque composante se développe à son propre rythme, mais leur coordination est cruciale pour que l'écriture devienne fluide, lisible et efficace en communication. Cette période est d'autant plus pertinente que les fonctions cérébrales, motrices et langagières sont en plein développement.

Le modèle identifie par ailleurs quatre dimensions majeures que l'enfant doit progressivement maîtriser pour devenir un scripteur efficace. Il s'agit de la dimension graphique, qui concerne l'habileté à tracer les lettres de manière fluide et lisible dans un espace restreint. Ensuite vient la dimension orthographique, qui suppose la connaissance et l'application des règles d'écriture propres à la langue. À cela s'ajoute la dimension textuelle, qui permet à l'enfant de maintenir la cohérence de son écrit, en tenant compte de ce qui a déjà été produit pour structurer son texte de manière logique. Enfin, la dimension pragmatique et communicationnelle implique que l'enfant écrive en tenant compte de son lecteur et de l'objectif de sa production, adaptant son style et son contenu en conséquence (Berninger et Swanson, 1994).

Ce modèle s'avère particulièrement pertinent pour des études portant sur l'impact de facteurs physiques, comme une chirurgie du membre supérieur chez l'élève du primaire. Il offre une grille d'analyse fine permettant de comprendre que des altérations motrices, même localisées, peuvent perturber l'ensemble du système scriptural. Une perte de fluidité du geste, la fatigabilité, des raideurs ou des douleurs à l'effort peuvent non seulement affecter la composante motrice, mais également interférer avec les processus cognitifs et exécutifs, compromettant ainsi la performance scolaire globale de l'enfant.

Dans le contexte de notre recherche, le modèle de Berninger et Swanson constitue un outil conceptuel précieux pour analyser les conséquences fonctionnelles, cognitives et

pédagogiques d'une déficience motrice. Il permet d'appréhender l'écriture comme une compétence multidimensionnelle et d'identifier les leviers d'intervention nécessaires pour accompagner au mieux les élèves en situation de vulnérabilité post-opératoire.

0.2. Une étude qualitative de type étude de cas

Notre étude s'inscrit dans une démarche qualitative, plus spécifiquement dans le cadre d'une étude de cas. Ce choix méthodologique découle de la nature même de notre objet d'analyse portant sur la compréhension des effets d'une chirurgie du membre supérieur sur la qualité de l'écriture manuscrite chez des élèves du primaire. Il ne s'agit pas de mesurer quantitativement des performances, mais bien d'explorer en profondeur des vécus singuliers, en tenant compte de la complexité des situations individuelles.

L'approche qualitative permet de saisir la richesse des expériences, des perceptions et des stratégies d'adaptation développées par les enfants, leurs enseignants et leurs familles, dans un contexte où les enjeux sont à la fois cognitifs, moteurs, affectifs et scolaires. Elle est particulièrement pertinente pour traiter des réalités peu explorées dans la littérature, encore moins dans le contexte camerounais, où les études sur l'impact fonctionnel et scolaire des interventions chirurgicales sont inexistantes.

En outre, l'étude de cas permet quant à lui de mettre en lumière des trajectoires individuelles, tout en repérant des points de convergence et de divergence entre les différents élèves rencontrés. Cette méthode autorise une analyse fine et contextualisée du problème de recherche.

Cette posture méthodologique permet d'appréhender non seulement les conséquences motrices de la chirurgie, mais aussi les retentissements scolaires, psychosociaux et pédagogiques, tels qu'ils sont vécus au quotidien par les élèves concernés. En explorant les expériences de huit enfants récemment opérés du membre supérieur dominant, nous cherchons à mieux comprendre les effets concrets de cette intervention sur leur parcours scolaire.

0.3. Question centrale de la recherche

En nous basant sur l'observation empirique, notre recherche s'inscrit dans cette optique de réflexion, et nous permet de nous poser la question centrale de notre recherche :

Dans quelle mesure la chirurgie du membre supérieur influence-t-elle la qualité, la durée et la récupération de l'écriture manuscrite chez les écoliers de Djoungolo, et quels sont les facteurs cliniques ou fonctionnels susceptibles de moduler cette évolution ?

Cette question centrale soulève plusieurs interrogations secondaires qui orientent notre réflexion :

Un enfant ayant subi une chirurgie du membre supérieur dominant est-il capable de se réadapter facilement aux exigences scolaires ?

Les élèves présentant des séquelles post-opératoires disposent-ils des moyens, des ressources et des outils nécessaires à une rééducation fonctionnelle efficace et à une reprise optimale de leurs apprentissages ?

Une fois les conséquences de la chirurgie sur l'écriture observées, en quoi certaines stratégies pédagogiques, thérapeutiques ou sociales peuvent-elles favoriser la réintégration scolaire de l'élève ?

Pour y répondre, cette étude s'inscrit dans une démarche exploratoire, qualitative et pluridisciplinaire, à l'interface de la psychologie de l'enfant, de la médecine, de la réadaptation fonctionnelle et des sciences de l'éducation. C'est dans cette perspective que s'inscrit notre travail, avec pour ambition de mieux comprendre les répercussions concrètes d'une chirurgie du membre supérieur sur le parcours scolaire d'enfants encore en pleine phase d'apprentissage de l'écriture. L'étude cherche également à mettre en lumière les mécanismes d'adaptation mobilisés par les enfants, leurs enseignants et les soignants, tout en identifiant les leviers d'intervention susceptibles d'améliorer l'accompagnement éducatif et rééducatif dans un contexte, comme celui du Cameroun, souvent peu préparé à ce type de situation.

En effet, l'impact d'une chirurgie du membre supérieur ne saurait être réduit à une seule dimension biomécanique. Il engage un processus d'adaptation scolaire complexe, qui implique l'enfant lui-même, sa famille, les professionnels de santé ainsi que les acteurs du système éducatif. Lorsqu'elle altère, même temporairement, certaines habiletés motrices fines essentielles à l'écriture manuscrite, cette intervention peut affecter la continuité des apprentissages, la participation active en classe, ainsi que l'estime de soi et la motivation scolaire de l'élève.

Or, malgré l'importance de ces enjeux, la littérature scientifique reste encore faiblement développée sur ce sujet, en particulier dans les contextes à ressources limitées comme celui du Cameroun, où les dispositifs de soutien post-opératoire sont fragmentaires, voire inexistantes. Ce constat renforce l'intérêt de notre étude, qui aspire à combler un vide scientifique tout en contribuant à une meilleure prise en compte des besoins éducatifs particuliers des enfants opérés, afin de promouvoir une scolarité plus inclusive, équitable et adaptée.

Dans cette optique, la première partie du mémoire est consacrée aux fondements théoriques et conceptuels de la recherche. Elle explore d'abord la problématique de l'écriture et son inscription dans les champs de la santé, de la pédagogie et du développement, avant de se pencher sur les normes calligraphiques et les processus d'apprentissage de l'écriture manuscrite

à l'école primaire. Cette partie se conclut par une présentation du cadre théorique mobilisé, notamment le modèle de Berninger et Swanson, particulièrement pertinent pour analyser les effets d'une déficience motrice sur l'écriture.

La seconde partie, à visée empirique, est dédiée à la méthodologie adoptée, à la présentation des résultats issus du terrain, puis à leur analyse à la lumière des apports théoriques. Elle permet de dégager les principaux enseignements de l'étude, d'identifier les obstacles rencontrés par les élèves opérés et de proposer des pistes concrètes d'intervention en contexte scolaire.

PREMIÈRE PARTIE : CADRE THÉORIQUE ET CONCEPTUEL

L'écriture manuscrite, bien qu'elle semble relever d'un geste simple et quotidien, mobilise un ensemble complexe de compétences motrices, cognitives, linguistiques et exécutives. Lorsqu'un enfant subit une chirurgie du membre supérieur, ce geste devient vulnérable dont la motricité fine est compromise, la fluidité est altérée, et l'acte d'écrire peut perdre sa lisibilité et son efficacité fonctionnelle. Ce phénomène pose une problématique centrale qui est de comprendre comment les retentissements d'une intervention chirurgicale agit sur une compétence aussi fondamentale que l'écriture, en particulier chez l'élève du primaire, encore en pleine phase d'apprentissage ?

Cette première partie du mémoire vise à fournir les clés de compréhension nécessaires pour cerner cette problématique dans toute sa complexité. Il s'agit d'ancrer notre réflexion dans une base théorique et conceptuelle rigoureuse, permettant d'éclairer les interactions entre les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur, l'acte scriptural et le développement scolaire. En croisant les approches issues de la pédagogie, de la psychologie développementale, de la rééducation fonctionnelle et des sciences de l'éducation, nous chercherons à établir un cadre explicatif cohérent, à la fois pluridisciplinaire et pertinent pour notre terrain d'étude.

Cette démarche s'articule autour de trois chapitres complémentaires. Le premier chapitre explore la problématique de l'écriture et son inscription dans divers champs de recherche, notamment la santé, l'éducation et le développement de l'enfant. Le deuxième chapitre se concentre sur l'écriture manuscrite à l'école primaire, en analysant ses processus d'apprentissage, ses enjeux pédagogiques, ainsi que les normes calligraphiques qui structurent son évaluation. Enfin, le troisième chapitre est consacré à la présentation du cadre théorique retenu, en l'occurrence le modèle de Berninger et Swanson (1994), qui permet de saisir les effets d'une altération motrice sur l'ensemble du processus d'écriture et, par extension, sur la performance scolaire globale.

Cette première partie constitue ainsi le socle de notre recherche. Elle permet de poser les repères scientifiques indispensables à l'analyse des données empiriques, et de préparer la lecture critique des résultats observés chez les élèves ayant subi une chirurgie du membre supérieur.

CHAPITRE 1 : LE PROBLÈME DE L'ÉCRITURE ET SON INSCRIPTION DANS DIVERS CHAMPS D'ÉTUDE

Ce premier chapitre vise à situer notre sujet à la fois dans son environnement scientifique, sociologique et de situer l'étude dans la revue de littérature. En effet, l'étude de l'écriture manuscrite chez les écoliers de Djoungolo après une chirurgie du membre supérieur soulève des enjeux à la croisée de plusieurs disciplines : la médecine, les sciences de l'éducation et la psychologie du développement.

Dès lors, une interrogation centrale se pose : comment la récupération de l'écriture manuscrite après une chirurgie du membre supérieur peut-elle être appréhendée dans une approche véritablement interdisciplinaire, conciliant exigences médicales, besoins pédagogiques et enjeux psychologiques liés au développement et à la rééducation ?

Pour répondre à ces interrogations, nous présenterons en premier le contexte sociologique et scientifique dans lequel s'inscrit notre recherche. Il s'agira de définir clairement le champ disciplinaire ainsi que le sous-champ spécifique qui encadrent notre problématique. Nous préciserons ensuite la nature du problème posé, son étendue ainsi que ses limites théoriques et empiriques, afin d'en circonscrire les contours avec rigueur.

Nous présenterons en seconde la situation de la problématique dans son cadre scientifique et théorique, cette partie propose une revue de la littérature pluridisciplinaire. Celle-ci vise à éclairer les dimensions médicales, motrices, éducatives et psychosociales en jeu, en mobilisant des travaux issus de la pédiatrie, de la rééducation, des sciences de l'éducation et de la psychologie du développement. En croisant ces apports, il s'agit de dégager les principales connaissances existantes sur les troubles de l'écriture d'origine motrice, les effets des atteintes du membre supérieur sur les apprentissages scolaires, et les dispositifs d'adaptation permettant de soutenir la scolarisation des enfants concernés.

1.1.Contexte sociologique et scientifique

Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), l'enfant est défini comme toute personne âgée de 0 à 18 ans, période durant laquelle se déroule un développement particulièrement intense sur les plans biologique, cognitif, émotionnel et social (OMS, 2020). Cette évolution ne se fait pas de manière uniforme : elle s'organise en étapes majeures, de la petite enfance (0-5 ans), en passant par l'enfance scolaire (6-12 ans), jusqu'à l'adolescence (13-18 ans). Chaque phase est marquée par l'émergence de capacités nouvelles qui conditionnent progressivement l'accès à l'autonomie et aux apprentissages scolaires. Dès les premières années de vie, le développement moteur, sensoriel et cérébral s'imbrique étroitement avec l'environnement, préparant l'enfant à interagir avec le monde qui l'entoure.

Dans cette dynamique, le développement psychomoteur constitue une dimension clé, en lien étroit avec la maturation cognitive. D'après les travaux de (Piaget, 1947), l'enfant traverse plusieurs stades développementaux, de la période sensori-motrice (0-2 ans), marquée par l'émergence de la coordination œil-main, au stade préopératoire (2-7 ans), caractérisé par une pensée symbolique et une amélioration de la motricité globale. À partir de 7 ans, l'enfant accède aux opérations concrètes, développant une pensée logique appliquée à des objets tangibles, en parallèle d'un raffinement progressif de la motricité fine. Enfin, le stade des opérations formelles (dès 12 ans) permet l'élaboration d'un raisonnement abstrait, et s'accompagne souvent d'une spécialisation motrice plus fine par exemple dans les activités sportives ou l'écriture cursive rapide. C'est particulièrement entre 6 et 12 ans, période correspondant à l'école primaire, que se consolident les compétences motrices fines nécessaires aux apprentissages formels : la stabilité posturale, la coordination bilatérale et l'intégration visuo-motrice deviennent alors des prérequis déterminants pour l'entrée dans la lecture et l'écriture.

Cette étude s'inscrit dans un contexte sociologique singulier, situé en milieu urbain, à l'interface de deux espaces étroitement liés dans la vie de l'enfant : l'école et l'hôpital. L'enquête a été menée à l'école primaire publique de Djoungolo, située au cœur de la ville de Yaoundé, capitale du Cameroun. Cette école présente une configuration géographique stratégique, se trouvant à proximité immédiate du Centre Hospitalier d'Essos, l'un des établissements de référence dans la prise en charge chirurgicale pédiatrique, notamment pour les pathologies et traumatismes du membre supérieur.

Ce choix d'implantation n'est pas anodin. Il a permis d'observer les effets d'une intervention chirurgicale sur le membre supérieur dans un cadre scolaire, sans interférence liée à un encadrement spécialisé ou à des établissements à vocation inclusive. Cette proximité a facilité l'identification rapide des enfants concernés, le suivi post-opératoire en continu, ainsi

que le maintien de leur scolarisation dans leur environnement éducatif habituel. Ce cadre naturel d'observation permet de documenter les répercussions concrètes d'une atteinte motrice sur le parcours scolaire dans des conditions réelles, proches de celles rencontrées par la majorité des enfants dans un système éducatif à ressources limitées.

La recherche s'est déroulée entre septembre 2023 et janvier 2025, une période suffisamment longue pour suivre l'ensemble du processus de prise en charge : de l'intervention chirurgicale proprement dite à la phase de convalescence, en passant par la rééducation fonctionnelle, jusqu'à la reprise des activités scolaires. Ce suivi longitudinal a permis d'appréhender l'évolution des trajectoires de récupération motrice et d'adaptation scolaire dans la durée.

L'étude s'est centrée sur une population de huit élèves, âgés de 6 à 12 ans, correspondant à la tranche d'âge de l'enseignement primaire. Ce choix repose sur des critères développementaux solides : à cet âge, l'écriture manuscrite représente à la fois un outil d'apprentissage et un critère d'évaluation, et la motricité fine nécessaire au geste graphique est en pleine construction. Toute altération des fonctions du membre supérieur dans cette période sensible peut ainsi perturber significativement les apprentissages scolaires, mais aussi l'estime de soi de l'élève et son engagement en classe.

Les huit enfants inclus dans cette recherche ont tous été opérés du membre supérieur au Centre Hospitalier d'Essos entre 2023 et 2025. Bien que leur nombre soit limité, il reflète l'exhaustivité des cas recensés dans ce contexte géographique et dans cette tranche d'âge sur la période considérée. Cette approche par étude de cas permet une exploration approfondie des situations individuelles, tenant compte des particularités cliniques, éducatives et sociales de chaque enfant.

La méthodologie adoptée repose sur une approche plurielle et interdisciplinaire, intégrant les points de vue des différents acteurs gravitant autour de l'enfant. Les parents ont été mobilisés en tant que relais essentiels entre les sphères médicale et scolaire, garants de l'observance des soins et du soutien affectif. Les enseignants, en première ligne dans la vie quotidienne de l'enfant, ont fourni un éclairage précieux sur les adaptations pédagogiques mises en place et les difficultés observées en classe. Enfin, les professionnels de santé (chirurgiens, pédiatres, kinésithérapeutes, ergothérapeutes) ont apporté leur expertise sur les capacités motrices de l'enfant et l'évolution de sa récupération fonctionnelle. Cette triangulation des regards permet une compréhension riche et globale des répercussions de l'atteinte du membre supérieur post-chirurgie.

1.1.1. Interdisciplinarité de l'écriture manuscrite

Avant d'entrer à l'école primaire, la plupart des enfants fréquentent l'école maternelle. Cette période, généralement de 3 à 5 ans, est cruciale mais se distingue nettement du cycle primaire. La période d'apprentissage à l'école primaire débute généralement vers l'âge de 6 ans, marquant l'entrée au Cours Préparatoire (CP). Cette étape fondamentale, qui s'étend sur six années, est dédiée à l'acquisition des bases essentielles dans des domaines variés tels que la lecture, l'écriture et le calcul. C'est durant ce cycle que les jeunes élèves développent leurs premières compétences académiques, leur pensée logique et leur socialisation, jetant ainsi les fondations de leur parcours éducatif futur.

C'est aussi particulièrement entre cet âge de 6 à 12 ans que se consolident les compétences motrices fines nécessaires aux apprentissages formels à savoir la stabilité posturale, la coordination bilatérale et l'intégration visuo-motrice deviennent alors des prérequis déterminants pour l'entrée dans la lecture et l'écriture.

Dans ce contexte, l'écriture manuscrite constitue un acte central à la croisée des fonctions motrices, perceptives et cognitives. Sa qualité dépend d'une maturité neuro-motrice suffisante et d'une bonne coordination œil-main, éléments qui peuvent être perturbés en cas d'atteinte du membre supérieur, notamment à la suite d'une intervention chirurgicale. Le présent travail s'inscrit ainsi dans un champ d'étude interdisciplinaire, à l'interface entre la médecine, la rééducation, la pédagogie et les sciences de l'éducation, tout en mobilisant l'apport de la psychologie du développement. Il vise à explorer les répercussions d'une atteinte du membre supérieur dans un contexte post-chirurgical sur les capacités scripturales des enfants scolarisés à l'école primaire. Ce questionnement implique une analyse conjointe des conséquences biomécaniques et fonctionnelles d'un trouble moteur localisé, mais aussi des processus d'adaptation, d'apprentissage et de compensation qui se mettent en place au sein du milieu scolaire.

Le champ médical éclaire la nature des pathologies ou traumatismes nécessitant une chirurgie, ainsi que leurs implications anatomiques, neurophysiologiques et fonctionnelles sur un membre en développement. En complément, le champ de la rééducation, incluant l'ergothérapie et la kinésithérapie pédiatrique, se concentre sur la récupération de la motricité fine et sur l'accompagnement de l'enfant dans ses activités quotidiennes, en particulier scolaires. Parallèlement, les sciences de l'éducation et la pédagogie apportent une lecture des situations d'apprentissage affectées par des limitations physiques, tout en interrogeant les dispositifs de compensation et les pratiques inclusives en milieu scolaire. Les apports de la

psychologie du développement permettent enfin de saisir les effets psychologiques de ces situations sur l'estime de soi, la motivation et l'engagement scolaire.

Ce champ d'étude, à la croisée du soin, du développement et de l'éducation, invite à une lecture globale de la situation de l'enfant confronté à une atteinte corporelle. Il s'agit non seulement de mieux comprendre les obstacles rencontrés dans l'écriture et l'apprentissage, mais aussi d'envisager des réponses concertées, à la fois thérapeutiques, pédagogiques et rééducatives, pour soutenir ces enfants dans leur parcours scolaire et développemental.

1.1.2. Sous champ d'étude

Pour appréhender de manière rigoureuse et globale la problématique de l'altération du membre supérieur et de ses effets sur l'écriture chez l'enfant scolarisé, il est nécessaire de mobiliser une pluralité de sous-champs disciplinaires relevant à la fois du domaine médical, de la rééducation, des sciences de l'éducation et des sciences humaines. Chacun apporte un éclairage complémentaire sur les interactions complexes entre les dimensions corporelles, cognitives et pédagogiques de l'apprentissage de l'écriture.

- **Apport de la médecine :**

Le premier sous-champ mobilisé est celui de la médecine pédiatrique, qui permet de cerner les origines des atteintes du membre supérieur chez l'enfant qu'elles soient liées à des traumatismes ou des interventions chirurgicales. Ce champ éclaire les implications fonctionnelles sur le système ostéo-articulaire, musculaire et nerveux en développement, et fournit les bases cliniques indispensables à l'analyse des déficits moteurs. Il permet également de suivre l'évolution de ces atteintes et de comprendre leur retentissement potentiel sur les capacités d'écriture.

- **Apport de la rééducation :**

Dans le prolongement de cette approche biomédicale, le champ de la rééducation fonctionnelle, incluant l'ergothérapie et la kinésithérapie, joue un rôle central dans la prise en charge de l'enfant. Ce sous-champ s'intéresse aux modalités de récupération des fonctions motrices fines, à l'adaptation des outils scolaires, et à l'accompagnement dans les gestes du quotidien. L'objectif n'est pas seulement de restaurer les habiletés perdues, mais aussi de promouvoir la participation active de l'enfant dans ses environnements de vie notamment à l'école en compensant les limitations fonctionnelles par des stratégies adaptées.

- **Apport de la pédagogie**

L'approche éducative constitue un autre pilier de cette analyse. Le champ de la pédagogie permet d'identifier les compétences motrices mobilisées dans les apprentissages scolaires, en particulier dans le geste graphique, et d'en analyser les exigences implicites.

Lorsque ces exigences rencontrent une limitation physique, elles peuvent devenir des sources d'exclusion ou d'échec scolaire. En parallèle, le champ des sciences de l'éducation offre un cadre pour interroger les réponses institutionnelles apportées à ces situations : modalités d'accompagnement des élèves à besoins particuliers, différenciation pédagogique, accessibilité des outils d'apprentissage, ou encore dispositifs d'inclusion. Ces perspectives croisées permettent de penser ensemble les pratiques d'enseignement et les enjeux d'équité scolaire.

- **Apport de la psychologie du développement**

Enfin, un sous-champ complémentaire vient renforcer cette approche interdisciplinaire. La psychologie du développement éclaire les effets psychologiques d'une atteinte corporelle sur l'enfant, en particulier sur la représentation de soi, la motivation scolaire et les stratégies d'adaptation individuelles. L'intégration de cet apport permet ainsi de construire une lecture à la fois fine, contextualisée et cohérente de la situation de l'enfant, en articulant santé, développement psychomoteur et scolarité.

1.1.3. Nature scientifique du problème

Le problème étudié dans ce travail s'inscrit dans une dynamique clairement multidisciplinaire, située à l'interface entre la médecine, les sciences de l'éducation, la rééducation fonctionnelle et la psychologie du développement. Il s'agit de comprendre comment une chirurgie membre supérieur chez l'enfant, notamment après un traumatisme peut impacter un apprentissage fondamental comme l'écriture, à une période de développement où les capacités motrices, cognitives et scolaires sont en pleine structuration.

La nature du problème impose une lecture croisée : d'un point de vue médical, il est question de l'atteinte fonctionnelle localisée, de ses causes, de ses traitements et des modalités de récupération post-opératoire. D'un point de vue éducatif, le questionnement porte sur la manière dont l'école accueille et accompagne l'enfant dans sa trajectoire d'apprentissage, en tenant compte de ses limitations physiques. Enfin, la psychologie du développement permet d'intégrer la dimension subjective de l'enfant, en considérant les enjeux liés à la représentation de soi, à l'estime personnelle, et aux capacités d'adaptation face à une situation temporellement invalidante.

Face à cette complexité, une approche strictement disciplinaire s'avère insuffisante. Le caractère transversal du problème nécessite une approche intégrative, combinant les regards de la médecine et de l'éducation. Une telle approche permet de dépasser les logiques cloisonnées pour envisager l'enfant dans sa globalité, en tant qu'être en développement, apprenant, et acteur de sa propre réadaptation. Elle ouvre ainsi la voie à une réflexion sur les pratiques conjointes

entre professionnels de santé et acteurs de l'école, afin d'assurer un accompagnement cohérent, centré sur le bien-être, l'autonomie et la réussite scolaire de l'enfant.

1.1.4. Dégradation de l'écriture après une chirurgie du membre supérieur

L'écriture manuscrite occupe une place centrale dans les apprentissages scolaires, en particulier durant les premières années de la scolarité primaire, où elle constitue à la fois un outil d'expression, de mémorisation et d'évaluation. Ce geste, à la croisée des dimensions motrices, perceptives et cognitives, nécessite une coordination fine du membre supérieur, une stabilité posturale, ainsi qu'une bonne intégration visuo-motrice. Or, lorsqu'un enfant subit une chirurgie du membre supérieur, que ce soit à la suite d'un traumatisme ou d'une pathologie acquise, ces fonctions peuvent être temporairement ou durablement altérées.

Les conséquences de cette atteinte fonctionnelle dépassent le simple plan moteur. En effet, les difficultés d'écriture consécutives à une chirurgie peuvent entraîner une baisse de performance scolaire, une limitation dans la participation aux activités de classe, et une frustration liée à l'incapacité de produire un travail écrit conforme aux exigences scolaires. L'enfant peut alors développer un sentiment de dévalorisation, de découragement ou de repli, affectant son estime de soi et son engagement dans les apprentissages. Ces effets peuvent être amplifiés si la prise en charge éducative et rééducative ne permet pas une adaptation rapide et adéquate aux besoins spécifiques de l'enfant.

Ce constat est d'autant plus préoccupant dans un contexte comme celui du Cameroun, où le système éducatif et sanitaire souffre de ressources limitées, tant humaines que matérielles. L'accompagnement professionnel des enfants en situation de vulnérabilité motrice reste très insuffisant : les services de rééducation comme la kinésithérapie et l'ergothérapie sont rares ou inaccessibles pour une majorité de familles, et les enseignants ne sont que peu formés à l'adaptation pédagogique en contexte de handicap. De plus, la coordination entre les différents acteurs en particulier l'éducatifs, le médical et les familiaux est souvent inexistante, rendant la réinsertion scolaire aléatoire et non planifiée.

Dans ce contexte, il devient essentiel d'identifier les mécanismes par lesquels une chirurgie post altération du membre supérieur impacte l'activité scripturale, et de comprendre comment cette difficulté s'inscrit dans la vie scolaire quotidienne de l'enfant. Cette problématique soulève la nécessité d'interroger les expériences vécues par les élèves, les stratégies d'adaptation qu'ils développent, ainsi que les réponses, ou l'absence de réponses, apportées par les encadrants. Le présent travail se propose ainsi de mettre en lumière une réalité encore peu explorée dans la littérature, en l'abordant à travers une approche interdisciplinaire

centrée sur le développement global de l'enfant et sur les conditions de sa réussite scolaire dans un environnement contraint.

1.1.5. Chirurgie du membre supérieur et impact du point de vue des approches

Les difficultés d'écriture liées à une atteinte du membre supérieur surviennent dans des contextes médicaux variés, tels que les traumatismes comme les fractures, les luxations ou les entorses affectant la motricité fine. Ces situations diversifiées soulignent la complexité du phénomène et l'hétérogénéité des profils d'enfants concernés. Quelle que soit l'origine de l'atteinte, les répercussions fonctionnelles sur l'écriture peuvent être significatives, impactant durablement la scolarité et le développement personnel de l'enfant.

Ce problème mobilise de nombreux acteurs aux rôles complémentaires. L'enfant est au centre de cette problématique, confronté aux défis moteurs et scolaires. Ses parents jouent un rôle crucial dans le soutien émotionnel et la coordination des soins. Les enseignants sont également impliqués, car ils doivent adapter leurs pratiques pédagogiques et repérer les besoins spécifiques. Enfin, les professionnels de santé, notamment les médecins, kinésithérapeutes et ergothérapeutes, interviennent dans la prise en charge fonctionnelle et la rééducation. Cette multiplicité d'acteurs souligne la nécessité d'une communication et d'une coopération fluides pour assurer une prise en charge efficace.

Malgré son importance, ce sujet demeure relativement peu documenté dans la littérature scientifique, particulièrement en ce qui concerne son impact dans un contexte scolaire. Les études se concentrent souvent sur des pathologies spécifiques ou sur des approches médicales et rééducatives isolées, laissant un manque de données intégrant la dimension éducative et psychosociale. Cette lacune souligne la nécessité d'approfondir les connaissances sur les conséquences réelles de ces troubles sur la scolarité et la vie quotidienne des enfants, afin de mieux orienter les interventions pluridisciplinaires.

1.1.6. Observation clinique sur l'écriture

Ce mémoire n'a pas vocation à s'inscrire dans les champs de la neurolinguistique, des sciences du langage ou de la didactique des langues. Il a simplement vocation à établir un lien entre une observation clinique issue du domaine médical en l'occurrence, une altération du membre supérieur consécutive à une chirurgie et ses répercussions sur la motricité fine, en particulier sur l'écriture manuscrite de l'enfant. Il s'agit donc d'interroger comment une atteinte biomécanique peut affecter la réalisation du geste graphique, sans entrer dans l'analyse linguistique du contenu écrit ni dans les méthodes pédagogiques d'enseignement du langage.

Même en adoptant ce cadre d'analyse ciblé, plusieurs limites méthodologiques apparaissent. La première tient à la grande variabilité des situations individuelles : les enfants

concernés présentent des profils très divers en termes d'âge, de type et d'ampleur de la chirurgie, de niveau scolaire au moment de l'intervention, ainsi que de durée et de qualité de la convalescence. La seconde limite est liée à l'hétérogénéité des dispositifs de prise en charge : les parcours de rééducation, les moyens éducatifs disponibles et les soutiens pédagogiques varient selon les contextes, rendant difficile une évaluation homogène des effets de chaque facteur.

Ces limites n'invalident pas la démarche ; au contraire, elles mettent en lumière la nécessité d'une approche interdisciplinaire et individualisée. En croisant les regards médicaux, rééducatifs et éducatifs, il devient possible de mieux comprendre les conditions favorables à une récupération fonctionnelle optimale et à une continuité scolaire adaptée pour chaque enfant.

1.2.Revue de la littérature

Afin de situer la problématique de l'impact d'une chirurgie du membre supérieur sur la qualité de l'écriture chez l'enfant dans son cadre scientifique et théorique, cette partie propose une revue de la littérature pluridisciplinaire. Celle-ci vise à éclairer les dimensions médicales, motrices, éducatives et psychosociales en jeu, en mobilisant des travaux issus de la pédiatrie, de la rééducation, des sciences de l'éducation et de la psychologie du développement. En croisant ces apports, il s'agit de dégager les principales connaissances existantes sur les troubles de l'écriture d'origine motrice, les effets des atteintes du membre supérieur sur les apprentissages scolaires, et les dispositifs d'adaptation permettant de soutenir la scolarisation des enfants concernés.

1.2.1. Développement moteur et scriptural chez l'enfant

Le développement de la motricité fine et de l'écriture manuscrite chez l'enfant constitue un processus complexe et évolutif, mobilisant à la fois des ressources neurologiques, sensorielles, cognitives et environnementales. Entre 6 et 12 ans, période correspondant à l'école primaire, l'enfant franchit des étapes déterminantes dans l'acquisition des habiletés graphiques, lesquelles sont indispensables à sa réussite scolaire.

1.2.1.1.Motricité fine et maturation neuromotrice

La motricité fine désigne *l'ensemble des habiletés impliquant un contrôle précis des petits muscles, particulièrement ceux de la main et des doigts, permettant des gestes coordonnés et différenciés* (Ferland, 2014). Elle se distingue de la motricité globale par sa spécialisation dans la manipulation d'objets comme la tenue d'un crayon, la coordination œil-main et l'ajustement de la force musculaire.

Dubois *et al.*, (1973) rappellent que ces compétences reposent sur la maturation du système pyramidal et l'intégration sensorimotrice, qui permettent de transformer l'intention en

action ciblée. Henderson et Pehoski, (2005) soulignent, quant à eux, que la motricité fine implique la coordination des muscles intrinsèques et extrinsèques de la main, en interaction avec le contrôle postural et le traitement visuo-spatial.

Selon Piek *et al.*, (2008), cette habileté suit une trajectoire non linéaire entre 6 et 12 ans suivant une accélération autour de 7–8 ans, une phase de consolidation vers 9–10 ans, puis un raffinement progressif. Le lien entre motricité fine et réussite scolaire est bien documenté. Piek *et al.*, (2008) estiment qu'un retard de coordination fine peut expliquer jusqu'à 25 % de la variance des performances scolaires en CM1–CM2. De même, Cornhill et Case-Smith, (1996) relèvent qu'une faible endurance digitale est associée à une écriture lente et peu lisible.

Enfin, les recherches de Wilson *et al.*, (2013) montrent que la pratique répétée permet d'optimiser la plasticité synaptique du cervelet et du cortex moteur, deux structures cérébrales centrales dans l'automatisation du geste graphique.

1.2.1.2.Acquisition de l'écriture manuscrite : étapes, enjeux et exigences

L'écriture manuscrite est définie par Berninger *et al.*, (2002) comme *un système symbolique moteur transcrivant le langage par des tracés graphiques, intégrant trois composantes indissociables : orthographique (forme des lettres), linguistique (sens) et kinesthésique (mouvement)*. Elle mobilise donc un ensemble de compétences qui se développent par étapes.

Selon Graham *et al.*, (2000), l'acquisition de l'écriture se fait en trois grandes phases à savoir, la phase graphique initiale (CP) avec la reproduction des formes avec une forte dépendance au contrôle visuel ; la phase d'encodage orthographique (CE1–CE2) avec une automatisation des lettres et la libération de l'attention pour la syntaxe et la phase productive (CM1–CM2) avec l'intégration des composantes linguistiques et motivationnelles pour une écriture fluide (Graham *et al.*, 2000).

Selon notre cadre théorique, l'écriture manuscrite constitue un enjeu fondamental dans le parcours scolaire des élèves, en particulier au primaire, où elle joue un rôle central dans l'acquisition et la démonstration des apprentissages. Elle ne se limite pas à un simple acte graphique, mais mobilise des compétences complexes à la croisée des sphères motrices, cognitives et perceptives (Berninger *et al.*, 2002). À cet âge, écrire permet non seulement de prendre des notes, de rédiger et de mémoriser, mais aussi d'être évalué et reconnu dans le cadre scolaire. Maîtriser le geste d'écriture conditionne donc la capacité de l'élève à suivre le rythme des enseignements, à exprimer ses idées et à participer pleinement à la vie de la classe.

Les enjeux scolaires de cette compétence sont majeurs. Feder et Majnemer, (2007) notent que la lisibilité, la vitesse et la fluidité de l'écriture sont essentielles pour suivre les

rythmes scolaires et réduire la charge cognitive lors des évaluations. Graham *et al.*, (2000), montrent qu'un entraînement ciblé en graphomotricité améliore simultanément la qualité rédactionnelle et la mémoire, confirmant le lien entre compétence motrice et performance écrite.

1.2.1.3. Compétences sensori-motrices impliquées dans le geste graphique

L'écriture manuscrite repose sur l'intégration fine de plusieurs sous-systèmes sensoriels et moteurs. (Zesiger, 1995) les décrit comme *l'interface neurologique convertissant les stimuli sensoriels (visuels, tactiles, proprioceptifs) en réponses motrices adaptées, via des boucles de rétroaction corticales*. Rondal, (2011) précise que ce système intègre quatre sous-systèmes complémentaires : la perception visuo-spatiale avec l'orientation correcte des lettres ; le contrôle kinesthésique avec l'ajustement de la pression du stylo ; la planification motrice avec l'enchaînement fluide des gestes et l'inhibition cognitive avec la distinction entre dessin et écriture.

Nicolson et Fawcett, (2011) ont mis en évidence le lien étroit entre l'intégration visuo-motrice et la précision du tracé graphique, démontrant que la coordination entre la perception visuelle et le geste moteur est essentielle pour la qualité de l'écriture. Ces auteurs soulignent également le rôle fondamental de la proprioception, qui permet de réguler la force et l'amplitude du mouvement, assurant ainsi un geste fluide et maîtrisé. Enfin, ils rappellent que la planification motrice repose sur la sélection rapide et séquentielle de programmes moteurs enregistrés en mémoire procédurale, condition indispensable à l'automatisation du geste graphique.

Par ailleurs, Richards *et al.*, (2012), grâce à l'imagerie fonctionnelle, ont montré l'activation conjointe du cortex pariétal inférieur (intégration sensorielle) et du gyrus précentral (exécution motrice) lors de l'écriture cursive. La méta-analyse de Feder et Majnemer, (2007) conclut que tout déficit dans un de ces sous-systèmes peut entraîner des troubles durables de l'écriture, ce qui justifie des interventions pluridisciplinaires précoces.

1.2.1.4. Développement progressif des compétences motrices et scripturales entre 6 et 12 ans

Entre 6 et 12 ans, l'enfant franchit plusieurs étapes clés dans le développement de la motricité fine et des habiletés scripturales. Vers 6-7 ans, on observe une amélioration notable du contrôle visuo-moteur, permettant des tâches de plus en plus précises, comme le découpage de formes complexes (Zesiger *et al.*, 2000). C'est également à cet âge que se stabilise la prise tripode du crayon, base ergonomique d'une écriture efficace. L'enfant est alors capable de

produire des dessins plus réalistes, intégrant des détails significatifs, ce qui témoigne d'une meilleure coordination œil-main (Zesiger *et al.*, 2000).

Autour de 7-8 ans, les compétences motrices deviennent plus automatisées. Selon Graham et Berninger, cette période est marquée par l'automatisation des séquences motrices de l'écriture, condition essentielle pour produire une écriture cursive lisible et fluide. Parallèlement, Feder et Majnemer, (2007) soulignent que la coordination bimanuelle devient fonctionnelle, permettant à l'enfant de réaliser des activités nécessitant l'usage simultané des deux mains, comme manier les couverts de façon efficace.

Entre 8 et 12 ans, le développement neuro-moteur se poursuit avec une spécialisation accrue. Richards *et al.*, (2012) note que l'enfant acquiert une calligraphie plus fluide, et que la maîtrise d'instruments de musique devient possible, illustrant la précision croissante du contrôle digital et la coordination musculaire fine.

Enfin, ces étapes sont soutenues par l'évolution des capacités sensorielles, cognitives et attentionnelles, qui contribuent à transformer le geste graphique en une compétence automatisée, au service des apprentissages scolaires.

1.2.2. Rôle fonctionnel du membre supérieur dans l'écriture

Le membre supérieur, défini par Quevauvilliers, (2007) dans le dictionnaire médical de poche comme *chacune des deux parties du corps attachée latéralement à la partie haute du thorax par la ceinture pectorale*. Il comprend six segments articulés : épaule, bras, coude, avant-bras, poignet et main. Sa fonction première est de porter la main qui est l'organe de la préhension vers tous les points de l'espace. Ce qui explique qu'un simple déficit local puisse désorganiser l'ensemble de la chaîne gestuelle nécessaire à l'écriture. L'acte d'écrire résulte en effet d'une synergie biomécanique partant de l'épaule, se propageant au coude, à l'avant-bras et au poignet, avant de s'achever dans l'ajustement millimétré des doigts autour de l'outil scripteur. Comprendre cette orchestration est indispensable pour saisir la portée fonctionnelle d'une chirurgie du membre supérieur chez l'enfant.

1.2.2.1. Anatomie et biomécanique du geste graphique

Trois segments clés se partagent le travail. L'épaule stabilise d'abord le membre dans l'espace ; l'électromyographie a montré qu'elle joue un rôle d'*ancrage dynamique*, le deltoïde et les rotateurs contrôlant les déplacements de grande amplitude (Xu *et al.*, 2024). Le coude et le poignet assurent ensuite un réglage fin : le premier module la hauteur de la pointe, tandis que le second compense l'orientation et amortit les vibrations, de même il contribuerait à 30–40 % de la fluidité du tracé. Enfin, la main et les doigts délivrent la précision. La pince tridigitale (pouce-index-majeur) demeure la plus efficace ; une réduction de seulement 20 % de la force

de serrage suffit à dégrader la lisibilité (Thomassen et VanGalen, 2018). Ainsi, toute perturbation de l'un de ces segments en l'occurrence la fracture, contracture, déficit musculaire ou cicatrice post-chirurgicale peut rompre l'équilibre cinématique et altérer la performance scripturale.

1.2.2.2.Latéralisation et dominance manuelle

La préférence manuelle découle d'un programme neurodéveloppemental précoce. Dès l'âge de quatre ans, 90 % des enfants déclarent une latéralité droite (Oldfield, 1971), distribution que confirment les données épidémiologiques plus récentes : 85 à 90 % de droitiers, 10 à 15 % de gauchers et environ 1 % d'ambidextres véritables (Dignazio, 2018 ; Fagard, 2001 ; Marcadier, 2017).

Les études d'imagerie montrent, chez les droitiers, une spécialisation marquée du cortex pariétal gauche pour la planification graphomotrice, tandis que les gauchers présentent une activation plus bilatérale. Sur le plan fonctionnel, Graham (2005) relève une vitesse d'écriture supérieure de 15 % chez les droitiers. À l'inverse, les gauchers, contraints d'éviter l'obstruction visuelle de leur tracé, adoptent volontiers une posture en « crochet » fléchissant le poignet à 90°, ce qui accroît la fatigue et les risques de douleur. Annett (1972) rappelle enfin qu'une dominance manuelle stable réduit la variabilité spatiale, alors que l'ambidextrie relative rallonge de près d'un tiers le temps de copie (Annett, 1972).

1.2.2.3.Posture, préhension et coordination gestuelle

La posture assise constitue le socle du geste graphique : pieds à plat, avant-bras parallèle au plan de travail, épaules relâchées. Un tronc penché vers l'avant modifie l'angulation scapulo-humérale, incline la feuille et majore la sollicitation des extenseurs du poignet, générant une fatigue prématurée (Zesiger *et al.*, 2000). Parallèlement, la prise du crayon évolue d'une préhension palmaire grossière entre deux et quatre ans vers la pince tridigitale dynamique autour de six-sept ans.

La coordination visuo-motrice, quant à elle, repose sur une boucle sensorimotrice à double rétro-contrôle : le feedback visuel, disponible en 50 millisecondes, corrige la trajectoire (van Galen, 1991) tandis que le feedback proprioceptif, traité en une vingtaine de millisecondes, ajuste la force. Lorsqu'après trois ans de pratique régulière la représentation interne du mouvement devient fiable, la vitesse d'écriture passe en moyenne de 15 à 60 lettres par minute, parallèlement à une réduction de l'activité EEG frontale, signe d'automatisation (Smits Engelsman *et al.*, 2001). Nicolson et Fawcett (2011) confirment que l'intégration visuo-motrice détermine la précision du tracé, que la proprioception régule la force et l'amplitude, et que la

planification motrice dépend de la sélection rapide des séquences stockées en mémoire procédurale.

1.2.2.4. Implications cliniques

L'ensemble de ces données converge : la chaîne épaule-main fonctionne comme un continuum où stabilité proximale, force digitale, latéralisation efficace et rétro-contrôle sensoriel s'influencent mutuellement. Dès lors, une chirurgie post altération touchant l'un des segments du membre supérieur risque d'interrompre cet équilibre, compromettant la lisibilité, la vitesse et le confort du geste graphique. L'évaluation fonctionnelle et la rééducation doivent donc viser simultanément la restauration de la force de préhension, la reprogrammation des synergies proximales, le réentraînement sensoriel et, le cas échéant, l'adaptation des stratégies posturales spécifiques aux droitiers ou aux gauchers. Seule cette approche globale permettra à l'enfant opéré de retrouver une écriture efficace et, partant, de maintenir son engagement scolaire.

1.2.3. Répercussions scolaires et psychosociales des troubles moteurs de l'écriture et stratégies d'adaptation

Les troubles moteurs de l'écriture, notamment lorsqu'ils sont consécutifs à une atteinte traumatologique post chirurgicale du membre supérieur, peuvent engendrer des répercussions profondes sur la scolarité de l'enfant. Au-delà des limitations physiques immédiates, ces difficultés affectent la qualité des apprentissages, la participation en classe et l'estime de soi.

1.2.3.1. Conséquences immédiates : douleur, fatigue, ralentissement scolaire

Dans la phase post-opératoire immédiate, les enfants ayant subi une chirurgie du membre supérieur sont souvent confrontés à des douleurs significatives. Une analgésie multimodale est généralement utilisée pour limiter la souffrance (Lin *et al.*, 2022). Toutefois, la présence d'un plâtre ou d'une attelle restreint les mouvements et réduit la force ainsi que la dextérité du membre concerné. Cela entraîne une fatigabilité accrue lors de l'écriture, une lenteur d'exécution, des douleurs musculaires, voire des crampes. Pour ces raisons, une interruption temporaire de la scolarité est souvent observée. Willimon *et al.*, (2019) notent que la reprise des cours a généralement lieu environ 13 jours après une chirurgie orthopédique majeure. Cependant, cette reprise est souvent progressive, marquée par une diminution de la participation en classe et une adaptation des tâches scolaires.

1.2.3.2. Rééducation post-chirurgicale

La rééducation fonctionnelle joue un rôle crucial dans le processus de récupération. L'ergothérapie post-opératoire, également appelée *hand therapy*, est essentielle pour restaurer les fonctions motrices fines : elle repose sur des exercices de mobilisation progressive, le

renforcement musculaire ciblé, la fabrication d'orthèses, ainsi que des bilans réguliers visant à évaluer la progression (Box *et al.*, 2022). Toutefois, dans les contextes à ressources limitées comme le Cameroun, l'accès à ces soins spécialisés est souvent restreint, ce qui prolonge les déficits fonctionnels et compromet d'avantage la reprise scolaire efficace.

1.2.3.3. Adaptations pédagogiques et aides techniques

Afin de soutenir l'enfant dans sa reprise des apprentissages, des adaptations pédagogiques sont souvent nécessaires. Celles-ci peuvent inclure la délégation de la prise de notes à un pair ou à l'enseignant, la fourniture de photocopies, l'utilisation de dispositifs numériques comme les ordinateurs et les tablettes ou encore l'octroi de temps supplémentaire aux évaluations écrites. En parallèle, des aides techniques simples mais efficaces comme des poignées de stylo ergonomiques, des stylos épaissis, des supports antidérapants ou encore des logiciels de reconnaissance vocale permettent de compenser les limitations motrices (Box *et al.*, 2022). Ces mesures visent à alléger la charge cognitive et physique liée à l'écriture manuscrite tout en favorisant la participation active de l'élève.

1.2.3.4. Conséquences psychosociales et estime de soi

Au-delà des conséquences physiques et scolaires, l'impact psychosocial d'une chirurgie du membre supérieur peut être profond. Les douleurs chroniques ou la lenteur d'écriture peuvent générer frustration, découragement, voire un début de décrochage scolaire. (Norton *et al.*, 2015) rapportent qu'un enfant souffrant de douleurs persistantes peut manquer jusqu'à 22 % des jours d'école sur deux mois, ce qui a des effets délétères sur ses apprentissages. Le sentiment d'infériorité est également fréquent, surtout lorsque l'enfant se sent stigmatisé ou dépendant des aménagements particuliers, perçus par certains camarades comme des privilèges injustifiés (Willimon *et al.*, 2019).

Cette atteinte de l'estime de soi peut conduire à un repli sur soi, une démotivation, voire une anxiété scolaire. Pour y remédier, des dispositifs à visée inclusive comme des ateliers collectifs, des groupes de parole, ou des camps thérapeutiques ont montré leur efficacité. Ils permettent aux enfants de partager leur expérience, de retrouver confiance et de se projeter positivement malgré leur handicap temporaire (Box *et al.*, 2022 ; Persaud *et al.*, 2024).

En somme, la chirurgie du membre supérieur chez l'enfant entraîne, à court terme, une altération significative de la qualité et de la vitesse de l'écriture manuscrite. À moyen terme, elle expose à des risques de retard scolaire, d'isolement social et de diminution de l'estime de soi. Toutefois, une approche combinée, alliant rééducation fonctionnelle adaptée, aides techniques ciblées et aménagements pédagogiques individualisés, peut atténuer ces effets et permettre à l'enfant de retrouver une trajectoire scolaire stable et épanouissante.

1.2.4. Lacunes de la littérature et justification de l'étude

La documentation scientifique sur la chirurgie du membre supérieur en pédiatrie se concentre encore très largement sur les résultats biomécaniques comme la consolidation osseuse, force et amplitude articulaire recueillis en milieu hospitalier (Box *et al.*, 2022). Une fois l'enfant renvoyé en classe, la plupart des études cessent de le suivre : ni la fréquence des devoirs différés, ni les adaptations mises en place par les enseignants, ni l'évolution des performances manuscrites ne sont véritablement interrogées. Les rares travaux qui effleurent la question de l'écriture post-chirurgicale (Willimon *et al.*, 2019) portent sur de petites séries, en hôpital sur le temps nécessaire du retour à l'école après une intervention chirurgicale sans observation longitudinale. De fait, aucun suivi prospectif n'a encore décrit la trajectoire graphomotrice d'élèves opérés, du retour en classe jusqu'à la fin de la rééducation.

Enfin, la plupart des recherches demeurent cloisonnées par discipline. Les cliniciens évaluent la main, les pédagogues évaluent la réussite scolaire et les psychologues mesurent l'estime de soi. Dans la même veine, les rapports récents de l'UNESCO (2020) appellent à des politiques inclusives fondées sur une vision holistique en santé, développement et éducation étant indissociables lorsqu'il s'agit du parcours d'un élève vulnérable (UNESCO, 2020).

En somme, l'absence de travaux conduits en milieu scolaire, le déficit de connaissance de l'expérience vécue et le cloisonnement disciplinaire justifient pleinement la présente recherche. Elle vise, dans une approche qualitative et intégrée, à éclairer les répercussions scolaires et psychosociales de la chirurgie du membre supérieur chez des élèves du primaire, en donnant voix à tous les acteurs comme les enfants, parents, enseignants et professionnels de santé pour dégager des pistes concrètes d'inclusion.

À la suite de ce mémoire, nous introduirons un tableau récapitulatif résumant les impacts identifier dans la littérature et les besoins associés. L'intégration de ce tableau dans le mémoire se justifie pleinement car il offre une vue d'ensemble claire et synthétique des impacts multiples de la chirurgie du membre supérieur, en lien direct avec les objectifs de l'étude.

Tableau 1 : tableau récapitulatif des impacts identifiés et des besoins associés

Dimensions	Impacts identifiés	Besoins mis en évidence
Fonctionnelle (motricité)	Douleurs, raideur, perte de dextérité, lenteur du geste graphique, fatigabilité, crampes	Rééducation adaptée (kinésithérapie, ergothérapie), exercices de motricité fine
Scolaire (apprentissage)	Écriture plus lente et moins lisible, Retards dans les devoirs et les apprentissages, Difficultés de participation en classe	Aménagements pédagogiques (temps supplémentaire, prise de notes assistée), Soutien des enseignants et adaptation des exigences
Psychosociale (estime de soi et intégration)	Sentiment de frustration, d'infériorité, Risque d'isolement ou de stigmatisation, Anxiété, démotivation, repli sur soi	Dispositifs d'accompagnement psychosocial, Activités inclusives pour renforcer la confiance en soi et l'intégration sociale
Institutionnelle (scolarisation)	Absentéisme lié à la convalescence ou à la douleur, Absence d'articulation entre soins et école	Meilleure coordination entre santé, école et famille ; Suivi individualisé du parcours de l'élève opéré

Ce tableau synthétise les principales dimensions impactées par une chirurgie du membre supérieur chez l'enfant scolarisé, en identifiant les effets fonctionnels, scolaires, psychosociaux, émotionnels et institutionnels. Il met en lumière l'interdépendance entre les troubles moteurs de l'écriture et leurs répercussions globales sur le parcours éducatif et personnel de l'élève. La colonne des besoins révèle la nécessité d'une approche holistique, impliquant à la fois la rééducation physique, des ajustements pédagogiques, un soutien psychologique, ainsi qu'un meilleur dialogue entre les institutions médicales et éducatives.

Au terme de ce chapitre nous nous demandions comment la récupération de l'écriture manuscrite après une chirurgie du membre supérieur peut-elle être appréhendée dans une approche véritablement interdisciplinaire, conciliant exigences médicales ? de même pour nous il était question de présenter les contextes de l'étude et la revue de littérature, il apparaît que l'écriture manuscrite, compétence fondamentale dans les apprentissages scolaires, repose sur un ensemble complexe d'habiletés sensori-motrices, neurologiques, posturales et psychologiques. Le membre supérieur, en tant que vecteur principal de l'acte graphique, joue un rôle essentiel dans cette orchestration fine. Toute perturbation de sa fonction en particulier après une chirurgie entraîne des conséquences multiples et interdépendantes qui peuvent être des ralentissements de la production scripturale, la baisse de lisibilité, des douleurs, le désengagement scolaire et l'atteinte de l'estime de soi.

Or, malgré ces enjeux, les études disponibles se limitent souvent à des paramètres biomécaniques post-opératoires, négligeant les retombées scolaires et psychosociales dans la durée. Le manque de suivis longitudinaux, de données en milieu scolaire laisse un vide de connaissances important.

Ce constat fonde la nécessité d'une approche globale, intégrée et contextualisée, mobilisant à la fois les champs de la santé, de l'éducation et du développement de l'enfant. La recherche que nous proposons entend justement répondre à ces lacunes, en documentant l'expérience vécue d'enfants opérés du membre supérieur dans un pays à ressource limitée comme le Cameroun.

CHAPITRE 2 : ÉCRITURE MANUSCRITE, APPRENTISSAGE ET NORMES CALLIGRAPHIQUES

Ce chapitre vise à poser les bases fondamentales pour comprendre l'écriture manuscrite dans le contexte scolaire. L'écriture constitue bien plus qu'un simple moyen de transcription : elle est un outil d'apprentissage, d'évaluation, de communication et d'expression personnelle. Pour les élèves du primaire, sa maîtrise progressive représente un enjeu crucial dans le système éducatif et dans le développement cognitif, moteur et éducatif.

L'objectif de ce chapitre est donc quadruple. Il s'agit d'abord de cerner ce qu'est l'écriture manuscrite, en tant qu'activité centrale des apprentissages. Ensuite, nous chercherons à comprendre le processus d'acquisition de cette compétence, en analysant les étapes développementales qui y mènent. Puis, nous identifierons les fonctions cognitives, motrices et perceptives nécessaires à sa maîtrise, afin de mieux appréhender les répercussions d'une atteinte du membre supérieur. Enfin, nous proposerons une synthèse des normes d'évaluation utilisées en milieu scolaire pour apprécier la qualité de l'écriture, ses critères de lisibilité, de vitesse et de régularité, en particulier dans le cycle primaire.

2.1. Écriture manuscrite : définitions, origines et enjeux scolaires

L'écriture manuscrite reste bien plus qu'un simple exercice technique : c'est une compétence essentielle qui accompagne l'élève tout au long de son apprentissage. Même à l'ère du numérique, l'écriture manuscrite garde toute sa grandeur, car elle participe activement au développement cognitif de l'enfant. Elle affine la motricité fine, améliore la coordination œil-main et aide à se repérer dans l'espace. En classe, le fait d'écrire à la main permet souvent de mieux retenir les leçons et de mieux comprendre ce qu'on apprend, car cela engage le cerveau différemment. C'est aussi en écrivant que l'élève apprend à organiser ses idées et à structurer sa pensée, ce qui est fondamental pour rédiger, argumenter ou simplement s'exprimer.

2.1.1. Définition de l'écriture manuscrite

L'écriture manuscrite est un processus neuromoteur et cognitif complexe qui permet de transcrire des symboles linguistiques sur un support physique à l'aide d'un instrument (stylo, crayon). Elle mobilise la motricité fine (coordination des muscles de la main), la planification spatiale (agencement des lettres) et des fonctions exécutives (attention, mémoire de travail) (Feder et Majnemer, 2007). Selon Rosenblum (2013), elle se caractérise par trois dimensions mesurables : la lisibilité (clarté des tracés), la vitesse (débit d'exécution) et l'endurance (capacité à maintenir l'effort). Contrairement à la dactylographie, elle engage une mémoire

kinesthésique unique, liée au geste et à la répétition, ce qui en fait un outil clé de l'apprentissage scolaire.

Bullinger (2004) cité par Sage, (2010) définit l'écriture comme *la formation d'un geste aboutissant à la production d'un graphème*. Cette définition correspond à celle de Joachen Banindjel dans son livre Corps et Handicap, où il la décrit comme *le passage de l'imitation des formes, caractérisée par l'activité sensorimotrice de la copie, à la transposition symbolique dans la dictée ou la rédaction* (Banindjel, 2021)

Les définitions de Bullinger (2004) et Banindjel (2021) se concentrent sur les aspects mécaniques et développementaux de l'écriture, tandis que la définition du dictionnaire de linguistique se concentre sur les différents types de systèmes d'écriture utilisés dans le monde.

2.1.2. Rappel historique sur l'écriture manuscrite et son introduction à l'école

L'écriture manuscrite naît vers 3300 av. J.-C. en Mésopotamie avec le cunéiforme, gravé sur des tablettes d'argile à l'aide de calames. En Égypte antique, les hiéroglyphes, tracés au pinceau sur papyrus, combinent art et communication (Gaur, 1992). L'invention de l'alphabet grec au VIII^e siècle av. J.-C. révolutionne la pratique en simplifiant les symboles. Au Moyen Âge, les moines copistes européens perfectionnent la calligraphie qui est l'écriture gothique, préservant des textes religieux et philosophiques. Ces évolutions reflètent un passage progressif d'une écriture élitiste à un outil de diffusion des savoirs.

Au XIX^e siècle, l'éducation obligatoire en Europe et en Amérique du Nord standardise l'enseignement de l'écriture cursive. Des pédagogues comme Maria Montessori soulignent son rôle dans le développement cognitif de l'enfant, en stimulant la concentration et la motricité. Au XX^e siècle, l'introduction du stylo à bille et des cahiers d'écolier démocratise son usage, tandis que des études en neurosciences confirment son impact sur l'activation cérébrale (James et Engelhardt, 2012). Cette période consacre son statut de compétence fondamentale à l'école primaire.

Au XXI^e siècle, l'écriture manuscrite subit une concurrence croissante avec le numérique. Pourtant, des travaux récents rappellent son importance pour la réussite scolaire : une écriture lisible et rapide corrèle avec de meilleurs résultats en rédaction et en mathématiques (James, 2017). Par ailleurs, les enfants souffrant de troubles graphomoteurs encore appelée dysgraphie ou de limitations motrices post-chirurgicales rencontrent des obstacles spécifiques, comme une fatigue accrue ou une baisse de participation en classe. Ainsi avant de produire les premières lettres, l'enfant doit développer ses compétences graphiques en passant par plusieurs étapes.

2.2. Apprentissage de l'écriture à l'école primaire

L'apprentissage de l'écriture manuscrite est un processus long, progressif et multidimensionnel, qui s'étale sur plusieurs années et débute généralement dès la petite enfance, autour de trois ans, avec les premières formes de gribouillage et le dessin spontané. Si l'acte d'écrire paraît naturel et automatisé chez l'adulte ou chez le scripteur expérimenté, il repose en réalité sur la coordination complexe de multiples fonctions : motrices, sensorielles, perceptives, cognitives et linguistiques.

La qualité de l'écriture manuscrite englobe plusieurs composantes telles que la régularité de la taille des lettres, l'alignement, l'inclinaison des mots, l'espacement entre les lettres et les mots, ainsi que la fluidité du tracé. Cette qualité tend à s'améliorer avec l'âge et la pratique, notamment au fil des années d'enseignement primaire ; cependant, cette progression n'est ni linéaire ni homogène chez tous les enfants.

Il existe différentes théories quant à la classification des étapes de développement de l'écriture chez les enfants. Certaines les divisent en trois étapes (Auzias & Ajuriaguerra, 1986 ; Banindjel, 2021 ; Malchair, 2011), d'autres en quatre étapes (Lurcat, 1983) et d'autres encore en sept étapes (Sage, 2010). Celles-ci incluent généralement une phase pré-calligraphique, une phase calligraphique et une phase post-calligraphique.

Ces différents stades de développement s'inspirent du processus de maturation de l'enfant tel que décrit par Jean Piaget.

2.2.1. Phase motrice (de 18 mois à 2 ans) avant la scolarisation

Le stade sensorimoteur est la première étape du développement cognitif de l'enfant, selon Piaget. Il couvre la période allant de la naissance à environ deux ans et implique l'exploration du monde à travers les sens et les mouvements. Les enfants commencent à produire des gribouillages spontanés à partir de 18 mois et à tracer des formes plus définies. La façon dont ils tiennent le crayon influence le développement de leur graphisme : à 12-18 mois, ils le tiennent avec la paume et les doigts, mais à 2 ans, ils le tiennent avec le pouce et les doigts. Lorsque l'enfant maîtrise mieux sa motricité fine, il peut mieux répondre à ses propres besoins. Le gribouillage à deux ans est organisé selon des structures spécifiques, telles que des lignes verticales ou des zigzags, et il procure autant de plaisir par les mouvements que par les traces laissées. L'enfant apprend progressivement à contrôler ses gestes (Papalia *et al.*, 2019 ; Sage, 2010).

Le stade sensorimoteur est donc un stade important du développement de l'enfant, qui permet la découverte du monde à travers les sens et les mouvements. Après ce stade, vient la

phase perceptive, qui se déroule de 2 à 3 ans et qui est marquée par de nouvelles avancées dans la compréhension du monde environnant.

2.2.2. Phase perceptive (de 2 à 3 ans) a la maternelle petite section

À partir de l'âge de 24 mois, les enfants apprennent à maîtriser leur espace graphique. Ils commencent à avoir un contrôle visuel sur leurs tracés, ce qui leur permet de les faire de manière plus saccadée. La vision guide d'abord les mouvements de la main, puis elle accompagne le geste graphique. La préférence pour l'utilisation d'une main plutôt que l'autre, appelée latéralité manuelle, est généralement évidente vers l'âge de trois ans. À ce moment-là, les enfants peuvent dessiner des formes telles que des cercles et des croix, mais ils peuvent encore avoir du mal à fermer les figures. Ils vont ensuite commencer à combiner ces formes pour créer des motifs plus complexes (Papalia *et al.*, 2019 ; Sage, 2010).

En passant de la phase perceptive à la phase représentationnelle, les enfants commencent à développer une capacité symbolique accrue pour représenter le monde qui les entoure à travers le dessin et les jeux.

2.2.3. Phase représentationnelle (de 3 à 5 ans) a la maternelle moyenne et grande section

Le développement de la motricité fine chez l'enfant continue de progresser au fil de la croissance. Vers l'âge de 3 à 4 ans, les compétences en matière d'écriture connaissent une amélioration marquée. Il y a également un changement qualitatif dans les productions graphiques de l'enfant, qui visent maintenant à représenter des objets. Après cette étape, vient la phase alphabétique, qui ne concerne que les langues écrites et qui permet à l'enfant de traiter les mots écrits de manière différente, ainsi que d'apprendre et d'identifier de nouveaux mots (Papalia *et al.*, 2019 ; Sage, 2010) .

La phase représentationnelle (de 3 à 5 ans) est un moment crucial dans le développement de l'enfant, car c'est à ce moment que les compétences motrices commencent à s'améliorer considérablement. En particulier, les compétences en matière d'écriture connaissent une nette progression, ce qui se traduit par une capacité accrue de l'enfant à contrôler son geste graphique.

Maintenant que l'enfant a atteint la phase représentationnelle, il est temps de se tourner vers la prochaine étape de son développement graphique : la phase pré-calligraphique. Cette phase se situe généralement entre 5-6 ans et 8-9 ans et marque une progression significative dans les compétences graphiques de l'enfant.

2.2.4. Phase pré calligraphique (de 5-6 ans à 8-9 ans) a la SIL, CP et CE1

Pendant la phase pré-calligraphique, qui s'étend de 5 à 9 ans, l'enfant apprend les techniques de base de l'écriture, telles que la formation des lettres, la tenue et le guidage du crayon. Au début de cette phase, il peut avoir une prise ferme sur son stylo et utiliser son poignet

pour écrire, mais peu de ses doigts sont impliqués dans le processus. Les mouvements sont effectués principalement par des actions discrètes du bras, de la main ou du poignet, et la main qui écrit ne se détache pas de la feuille. À cet âge, l'enfant n'est pas capable de respecter les normes calligraphiques, ce qui se traduit par des traits brisés, cabossés, anguleux ou mal formés, ainsi que des courbes fermées de manière inappropriée. Les lettres sont de mauvaise dimension et inclinaison, et les liaisons entre les lettres sont difficiles ou maladroitement. Les lignes d'écriture sont souvent brisées, ondulantes, montantes ou descendantes, et les marges sont souvent absentes ou irrégulières. Toutes ces difficultés sont liées à une incapacité motrice de maturation. Toutefois, entre 7 et 9 ans, on peut constater une réduction de la taille de l'écriture et une augmentation de la vitesse des caractères écrits, ce qui semble être lié à une pratique régulière de l'écriture (Banindjel, 2021 ; Batie, 2016 ; Malchair, 2011).

La phase pré-calligraphique est une étape clé dans l'apprentissage de l'écriture. C'est à ce moment que l'enfant acquiert les compétences techniques nécessaires pour écrire de manière cohérente et efficace. Au début de cette phase, l'enfant peut avoir une prise ferme sur son stylo, mais il effectue souvent des mouvements de reptation avec le poignet plutôt que de mobiliser ses doigts.

Avec l'entrée dans la phase calligraphique infantile, de 8 à 12 ans, les enfants commencent à maîtriser les normes calligraphiques et à développer leur propre style d'écriture.

2.2.5. Phase calligraphique infantile (de 8-9 ans à 12 ans) au CE2, CM1

Pendant cette phase de développement de l'écriture, l'enfant commence à écrire de manière plus uniforme en ce qui concerne la forme, l'espacement et l'alignement, avec des mouvements plus fluides et des séquences de lettres plus soignées. Entre 8 et 9 ans, l'enfant atteint une forme d'écriture calligraphique. Les difficultés avec la préhension et la direction de l'instrument d'écriture sont atténuées, et l'enfant acquiert une certaine aisance. Il adopte une posture plus souple, les articulations se détendent et il se redresse. Il commence à incliner légèrement sa feuille pour écrire. À mesure que l'enfant atteint ces compétences, il écrit plus rapidement et sa taille d'écriture diminue. Le mouvement devient automatisé vers 9 ans, et à partir de 10 ans, l'enfant a acquis tous les mouvements rapides nécessaires à l'écriture.

Selon Ajuriaguerra, l'enfant est alors en phase calligraphique infantile. Son tracé gagne en régularité, en souplesse et en aisance. Avec une bonne formation des lettres. Les imperfections de la phase précédente ont alors disparu. Le tracé gagne en régularité, en souplesse, et en aisance. Les lettres sont bien formées et les imperfections disparaissent.

Finalement, entre 11 et 12 ans, l'apprentissage de l'écriture est achevé, et l'évolution suivante consistera en un affinage et une personnalisation du style d'écriture (Batie, 2016 ; Malchair, 2011 ; Sage, 2010).

Une fois que la phase calligraphique infantile est terminée, vers l'âge de 12 ans, l'enfant entre dans la phase post calligraphique, où il peut continuer à affiner et personnaliser son style d'écriture.

2.2.6. Phase post calligraphique (à partir de 12 ans) au CM2

Cette étape consiste à personnaliser l'écriture en la rendant plus rapide, en utilisant des méthodes automatisées et en améliorant la production. Cependant, pour atteindre cet objectif, il est crucial d'avoir une solide connaissance de la phase de calligraphie. Si un enfant passe directement à la phase post-calligraphique sans avoir maîtrisé les compétences acquises lors de la phase de calligraphie, il risque de produire une écriture qui n'est pas personnelle.

Selon Ajuriaguerra, et *al.*, entre 12 et 16 ans, apparaît une *crise de l'écriture* car les exigences du milieu ont changé. Il s'agit d'une envie de changement d'écriture souvent pour se séparer d'une écriture considérée comme enfantine. L'écriture calligraphique infantile est trop lente pour traduire une pensée qui s'assouplit et s'enrichit. Cette lenteur d'écriture ne permet pas la prise de notes utilisée au lycée et dans l'enseignement supérieur et elle est aussi peu économique en temps et en énergie. Au cours de l'adolescence, l'enfant construit donc un compromis optimal entre les contraintes liées au but de l'écriture, la lisibilité et les contraintes de la vitesse permettant de réaliser la tâche avec un coût minimal (Batie, 2016 ; Malchair, 2011 ; Sage, 2010).

En somme, la phase de personnalisation de l'écriture est une étape cruciale pour les enfants qui doivent s'adapter aux exigences rapides de leur environnement. Il est important de maîtriser la phase de calligraphie afin de réussir dans cette phase et produire une écriture personnelle qui reflète leur pensée et leur style d'écriture. Au cours de l'adolescence, les enfants cherchent un équilibre entre les contraintes liées à l'écriture, la lisibilité et la rapidité, afin de réaliser leur tâche d'écriture de manière efficace et économique en temps et en énergie.

2.3. Fonctions impliquées dans l'écriture manuscrite

L'apprentissage de l'écriture manuscrite mobilise une combinaison complexe de ressources cognitives et motrices. La maîtrise de cette compétence est « très complexe » et nécessite des années de pratique pour être assimilée. Son acquisition favorise la réussite scolaire de l'enfant, car elle intervient dès la maternelle et connaît des transformations majeures au cours du primaire (6–12 ans). À cet âge, l'élève doit progressivement intégrer ses fonctions

exécutives, ses capacités linguistiques, sa motricité fine et sa mémoire de travail pour tracer les lettres et composer des phrases lisibles et cohérentes.

2.3.1. Fonctions motrices : coordination, motricité fine et posture

L'écriture repose d'abord sur des capacités motrices fines et une coordination neuromusculaire précise. Elle nécessite l'activation harmonieuse de plusieurs groupes musculaires, notamment ceux de la main, du poignet, de l'avant-bras et de l'épaule. Cette coordination motrice évolue au fil du développement de l'enfant, selon un processus allant des mouvements globaux aux gestes fins contrôlés (Papalia *et al.*, 2019). La qualité du tracé dépend alors de la précision de ces mouvements, mais aussi de leur régulation tonique (Ajuriaguerra et Auzias, 1964).

En parallèle, la posture et l'équilibre jouent un rôle fondamental. Une posture stable, asymétrique mais fonctionnelle (Bullinger, 2004), permet de libérer le bras scripteur et de favoriser un ancrage corporel optimal. L'étude d'Ajuriaguerra (1971) démontre que la posture évolue avec l'âge, influençant la fluidité du geste. Des troubles posturaux ou d'équilibre peuvent alors compromettre la stabilité du geste et entraîner des dysgraphies (Banindjel, 2021).

2.3.2. Fonctions cognitives : attention, mémoire de travail, planification

L'acte d'écrire mobilise également des fonctions cognitives de haut niveau. L'attention est essentielle pour se concentrer sur le geste, la forme des lettres et les consignes. Chez l'enfant en apprentissage, l'absence d'automatisation impose une charge attentionnelle importante (Goudreau, 2000), rendant l'écriture plus coûteuse mentalement.

La mémoire de travail, quant à elle, permet de maintenir temporairement les informations orthographiques, phonologiques ou sémantiques nécessaires à la transcription. Le modèle de Baddeley (1974) identifie ses sous-composantes : la boucle phonologique, le calepin visuospatial et l'administrateur central, tous activés pendant l'écriture (Fortin et Rousseau, 1989 ; Sage, 2010). Lorsque les gestes graphomoteurs deviennent automatisés (McCutchen, 1996), ces ressources cognitives sont libérées, permettant de se focaliser sur la composition du texte.

Enfin, la planification, qu'elle soit motrice ou linguistique, intervient dans la structuration des phrases, la sélection du vocabulaire et la gestion de la syntaxe. L'écriture devient ainsi un exercice de mise en ordre mentale, mobilisant des stratégies d'organisation et de hiérarchisation des idées.

2.3.3. Fonctions sensorielles et perceptives : visuo-spatial, proprioception

L'enfant mobilise également des capacités sensorielles et perceptives pour guider et ajuster son geste graphique. La perception visuo-spatiale est essentielle pour le respect de la direction, des marges, de la forme des lettres et de leur alignement sur la ligne. Elle permet

également de coordonner le regard et le mouvement de la main, notamment lors de la copie ou de la dictée.

La proprioception, ou perception interne du corps, intervient dans le contrôle du tonus musculaire et dans la localisation spatiale des segments corporels (Bloch *et al.*, 1992). Elle est étroitement liée au schéma corporel, construit progressivement à travers l'expérience motrice (Banindjel, 2021). Ce schéma corporel permet à l'enfant de savoir où sont ses mains sans les regarder, de doser sa pression sur le stylo et d'adapter son geste selon la position du corps.

Une mauvaise intégration proprioceptive peut entraîner une écriture lente, irrégulière ou trop appuyée, affectant la lisibilité et la fluidité du tracé.

2.3.4. Liens entre écriture, développement psychomoteur, cognitif et conatif

L'écriture manuscrite résulte d'une intégration étroite entre le développement psychomoteur, cognitif et conatif. Elle constitue une synthèse fonctionnelle où les dimensions corporelles, mentales et affectives s'unissent. Elle engage les fonctions exécutives, la mémoire, le langage, la motricité fine, mais aussi la motivation, la confiance en soi et le désir de communiquer (Auzias et Ajuriaguerra, 1986).

Selon Joachen Banindjel (2021), l'écriture est un processus évolutif, allant de l'imitation sensorimotrice à la symbolisation, permettant à l'enfant de passer de la copie à la rédaction. Ce passage nécessite une maturation affective suffisante et un environnement stimulant. Le terme même de psychomotricité, issu de « psyché » (âme) et « motricité », illustre cette union corps-esprit (Ballouard, 2011).

Les recherches de Berninger *et al.* (1997, 2002), ainsi que le modèle neurocognitif de Planton *et al.*, montrent que les différentes composantes linguistiques (orthographe, phonologie, vocabulaire) sont activées de façon simultanée et que leur dysfonction peut affecter l'ensemble de la compétence écrite. Le vocabulaire, par exemple, joue un rôle structurant : un lexique riche améliore la fluidité et l'efficacité de l'écriture (Berninger *et al.*, 2002). La conscience phonologique, elle, est une condition préalable à l'encodage alphabétique (Ziegler, 2018).

Enfin, le développement conatif, incluant la volonté, la persévérance et l'engagement personnel, soutient l'effort nécessaire à l'automatisation du geste écrit. Ce facteur est souvent négligé, mais il conditionne la régularité de la pratique, essentielle pour stabiliser les circuits neuromoteurs et cognitifs liés à l'écriture.

2.3.5. Orthographe lexicale et grammaticale

L'orthographe est au cœur de la compétence scripturale. L'orthographe lexicale renvoie à la connaissance de la forme écrite spécifique des mots, notamment irréguliers, souvent stockés en mémoire visuo-orthographique. Selon la *Lexical Quality Hypothesis*, la qualité des

représentations lexicales incluant forme, son et sens conditionne l'accès rapide et précis aux mots (Perfetti et Hart, 2002). En parallèle, l'orthographe grammaticale implique l'application de règles morphosyntaxiques : accords, conjugaisons, marques de genre ou de nombre. Ces mécanismes exigent une conscience morphologique développée et une capacité à traduire des formes orales en structures graphiques normées. La répétition de l'écriture manuscrite renforce ces automatismes et consolide l'orthographe dans la durée.

1.2.5. 2.2.6. Graphèmes et correspondances son-lettre

L'écriture manuscrite alphabétique s'appuie sur le principe que les graphèmes (lettres ou groupes de lettres) codent les sons de la langue parlée. Chez l'enfant, apprendre à écrire implique d'intérioriser les correspondances graphème-phonème du français. Chaque phonème peut correspondre à un ou plusieurs graphèmes (par exemple le son /o/ s'écrit « o », « au », « eau »), et chaque graphème peut coder différents sons selon le contexte. Ziegler et Goswami soulignent que la cohérence des relations graphème-phonème est un enjeu majeur : l'apprentissage exige que l'enfant ait préalablement conscience des unités phonologiques (syllabes, phonèmes) et qu'il comprenne la correspondance lettre-son dans son écriture (Carioti *et al.*, 2021). Dans les premiers apprentissages, l'enfant repère souvent des correspondances simples (ex. « b » → /b/) avant de gérer les cas complexes (digraphes, lettres muettes). À l'école primaire, on observe que les élèves automatisent peu à peu ce codage : les enfants apprennent par exemple qu'un même phonème /s/ s'écrit « s », « ss », « c » ou « t » selon les mots, en mémorisant des règles contextuelles.

2.3.7. Phonologie : segmentation et conscience phonémique

La dimension phonologique est une base incontournable de l'écriture. La conscience phonémique – la capacité à segmenter mentalement un mot en phonèmes distincts – permet de décomposer le mot oral en unités correspondantes pour l'écrire. Un enfant qui n'identifie pas le phonème /ʃ/ dans « chat » aura du mal à choisir la bonne écriture (« ch »). Les exercices de segmentation syllabique préparent souvent à la conscience des phonèmes dans de nombreuses méthodes d'enseignement. Des recherches croisées montrent que les débutants en lecture et écriture doivent d'abord développer des représentations phonologiques (syllabiques puis phonémiques) pour un apprentissage alphabétique efficace (Ziegler, 2018). En effet, la littérature en lecture orthographique établit que la conscience phonologique et la réussite orthographique sont étroitement liées. Autrement dit, plus l'enfant est habile à manipuler les sons de la langue, plus il transpose correctement ces sons en graphèmes. Ce lien est si fort que chez les élèves en difficulté (dyslexiques/dysorthographiques), des déficits phonologiques profonds se traduisent généralement par des fautes d'orthographe massives.

En résumé, la maîtrise progressive de la phonologie (des syllabes aux phonèmes) et des correspondances son-lettre sous-tend l'acquisition de l'écriture manuscrite au primaire. Chaque composante linguistique, orthographe, vocabulaire, graphèmes, phonologie agit donc de concert dans la production écrite de l'enfant. À l'école primaire, ces processus interconnectés déterminent la fluidité et la précision de l'écriture manuscrite (Berninger *et al.*, 2002). Un déficit dans l'un de ces domaines peut entraver l'ensemble de la compétence écrite, tandis qu'un entraînement équilibré (pratique de l'écriture, exercices phonologiques, enrichissement lexical) favorise le développement d'une écriture experte chez l'enfant.

2.4. Normes et composantes de l'écriture manuscrite

L'écriture manuscrite ne repose pas sur une norme universelle fixe, mais sur un ensemble de conventions calligraphiques qui varient selon les cultures, les contextes éducatifs et les finalités. Toutefois, son apprentissage repose sur des paramètres fondamentaux qui organisent et structurent la production graphique : le trait, la forme, la trajectoire et l'espace. Ces quatre dimensions interagissent pour produire une écriture lisible, fonctionnelle et personnalisée (Thoulon-Page et Montesquieu, 2015).

2.4.1. Le trait : énergie et spontanéité du geste

Le trait graphique est la matérialisation visible du mouvement de la main. Il résulte de l'énergie déployée par le scripteur et de sa gestion de la résistance du support par exemple le papier. Dès 18 mois, l'enfant commence à produire des traits verticaux et horizontaux qui sont les prémices du geste graphique avant de progresser vers des gribouillages structurés.

Historiquement enseigné avec rigueur, le trait est aujourd'hui plus spontané et personnel. Il dépend de plusieurs facteurs : le type d'outil utilisé comme le stylo ou le crayon, la posture, la force appliquée et la manière de tenir l'instrument. La régularité, la pression et la fluidité du trait sont essentielles à une écriture lisible et sans effort moteur excessif (Thoulon-Page et Montesquieu, 2015).

2.4.2. La forme : construction visuelle et symbolique des lettres

La forme représente la configuration visuelle d'une lettre, définie par des critères calligraphiques spécifiques. C'est à travers l'apprentissage structuré des lettres que l'enfant accède à une écriture compréhensible par lui-même et par autrui.

Cet apprentissage repose sur des gestes moteurs récurrents qui, par automatisation, deviennent des patterns propres à chaque scripteur. Les normes calligraphiques précisent les proportions à respecter (Thoulon-Page et Montesquieu, 2015) :

- Zone médiane : pour les petites lettres (*a, c, e, i, m, n, o, r, s, u, v, w, x, z*).
- Zone supérieure : pour les lettres montantes (*b, d, f, h, k, l, t*).

- Zone inférieure : pour les jambages descendantes (*g, j, p, q, y*).
- La lettre f est particulière : elle occupe les trois zones.
- La hauteur normale des lettres en zone médiane est de 1,5 à 2,5 mm.
- L'écriture est dite petite en dessous de 1,5 mm, et exagérée au-delà de 4 mm.

2.4.3. La trajectoire : continuité et orientation du mouvement

La trajectoire concerne le déroulement de l'écriture cursive, de gauche à droite. Elle implique une gestion fluide de la liaison entre les lettres et une orientation stable du geste (Thoulon-Page et Montesquieu, 2015).

- ❖ Liaisons interlettres : elles ne sont pas innées, mais dépendent de la maturation motrice, de la planification du geste et de la connaissance linguistique. Avec l'apprentissage, l'enfant développe une écriture continue, rythmée, marquée par des enchaînements cohérents et des pauses fonctionnelles.
- ❖ Orientation des lettres : une écriture équilibrée est généralement verticale. Des inclinaisons à gauche ou à droite sont tolérées, dans la mesure où elles sont régulières.
- ❖ Tenue de ligne : la trajectoire suit normalement une ligne horizontale stable. Des lignes ondulantes, des lettres « dansantes » ou des sauts de mot peuvent trahir des difficultés visuo-spatiales ou motrices persistantes.

2.4.4. L'espace : organisation et structuration graphique

L'écriture s'inscrit dans un champ graphique défini par le support comme la feuille ou le cahier. La capacité à organiser correctement l'espace est un indicateur essentiel de la maîtrise de l'écriture (Thoulon-Page et Montesquieu, 2015) :

- Espace extérieur : correspond à la disposition sur la feuille (marges, alignement, paragraphes, titres). À l'école, cet espace est souvent structuré par les lignes, les cadres, les consignes visuelles.
- Espacement entre mots et lettres : la règle générale recommande un espace entre les mots équivalent à deux minuscules (ex. deux fois la lettre "a").
- Utilisation de l'interligne : chaque type de lettre correspond à un nombre précis d'interlignes :
 - Lettres médianes : 1 interligne (*a, c, e, m...*).
 - Lettres montantes : jusqu'à 3 interlignes (*b, h, l...*).
 - Lettres descendantes : jusqu'à 2 interlignes sous la ligne d'écriture (*g, y, p...*).
 - Majuscules : généralement sur 3 interlignes, parfois descendantes (*G, J*).
 - Chiffres : sur 2 interlignes.

- Ponctuation : doit être correctement positionnée et proportionnée.



Figure 1 : modèle de l'écriture cursif selon David, (2010)

L'image ci-dessus souligne que l'apprentissage de l'écriture manuscrite repose sur la répétition de gestes moteurs qui, par automatisations, deviennent propres à chaque élève. Un aspect essentiel de cette acquisition est la réalisation correcte des formes des lettres en respectant les zones calligraphiques comme la zone médiane pour les petites lettres, la zone supérieure pour les lettres montantes, et la zone inférieure pour les lettres descendantes. La lettre f, quant à elle, traverse les trois zones, illustrant une complexité particulière. Le respect de ces formes et tailles est fondamental pour une écriture lisible, régulière et fonctionnelle.

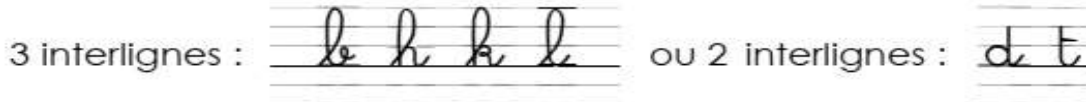
Les règles de l'écriture cursive

E1

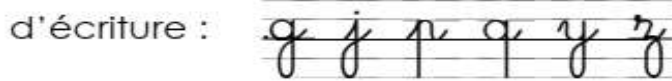
La plupart des lettres s'écrivent dans 1 interligne.



Les **lettres hautes** s'écrivent dans :



Les **lettres basses** descendent de 2 interlignes sous la ligne



Le f monte de 3 interlignes et descend de 2 interlignes.



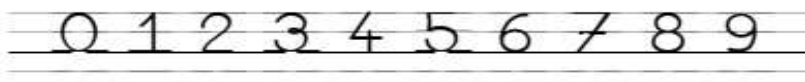
Les **majuscules** s'écrivent dans :



mais descendent parfois de 2 interlignes :



Les **nombres** s'écrivent tous dans 2 interlignes :



Il y a aussi des **signes de ponctuation** à savoir placer :

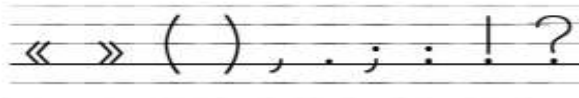


Figure 2 : règles de l'écriture cursive selon David, (2010)

L'image ci-dessus illustre l'importance du respect des interlignes dans l'écriture manuscrite. Chaque type de caractère a une hauteur précise : les lettres médianes s'écrivent sur 1 interligne, les montantes montent jusqu'à 3, les descendantes descendent jusqu'à 2 sous la ligne, les majuscules occupent 3 interlignes, et les chiffres 2. La ponctuation doit aussi être bien positionnée. Ce respect des hauteurs garantit une écriture lisible, structurée et harmonieuse.

L'écriture manuscrite constitue un pilier central des apprentissages scolaires, mobilisant de manière coordonnée des fonctions motrices, sensorielles, cognitives et linguistiques. Ce chapitre a permis de retracer les principales étapes développementales de cette compétence, depuis les premiers tracés spontanés jusqu'à l'émergence d'un style graphique propre à chaque élève à l'adolescence. Loin de se limiter à un simple acte technique, l'écriture s'inscrit dans un processus complexe d'intégration psychomotrice et neurocognitive, dans lequel interviennent la posture, la coordination, l'attention, la mémoire de travail, ainsi que des dimensions linguistiques telles que l'orthographe, le vocabulaire ou la conscience phonologique.

L'analyse des composantes normatives de l'écriture : le trait, la forme, la trajectoire et l'espace a mis en évidence l'importance de repères pédagogiques explicites pour favoriser une écriture fluide, lisible et régulière. Ces standards ne se substituent pas à la singularité du geste graphique, mais offrent un cadre structurant pour son développement. Dès lors, toute atteinte fonctionnelle qu'elle soit d'origine neurodéveloppementale ou induite par une chirurgie du membre supérieur peut perturber l'automatisation du geste scriptural et altérer la qualité de la production écrite, avec des effets notables sur la réussite scolaire de l'enfant.

CHAPITRE 3 : CADRE THEORIQUE

Ce chapitre de notre mémoire vise à éclairer les fondements théoriques qui soutiennent l'analyse de l'écriture manuscrite chez les écoliers de Djoungolo après une chirurgie du membre supérieur. En effet, toute recherche scientifique rigoureuse se doit de s'ancrer dans un cadre théorique solide, qui oriente la compréhension du phénomène étudié et éclaire les choix méthodologiques.

Dans le cadre de ce travail, nous avons choisi de fonder notre réflexion théorique sur le modèle de développementale de Berninger, qui propose une modélisation globale, hiérarchisée et intégrative de la production écrite chez l'enfant. Son approche tripartite à savoir la transcription, la génération de texte et le contrôle exécutif permet de rendre compte des interactions dynamiques entre le geste graphique, les processus linguistiques et les fonctions cognitives supérieures. Ce modèle s'est imposé comme le plus pertinent au regard de notre problématique, dans la mesure où il articule explicitement les dimensions motrices et cognitives, toutes deux susceptibles d'être affectées par une chirurgie du membre supérieur.

Toutefois, dans un souci de rigueur et d'exhaustivité, nous présenterons également d'autres approches théoriques ayant nourri la recherche en didactique de l'écrit et en psychologie cognitive : le modèle de Hayes et Flower (1980) sur le processus de rédaction, la théorie socioconstructiviste de Vygotsky, et l'approche du connectivisme appliqué aux apprentissages contemporains. Chacune de ces perspectives apporte un éclairage complémentaire sur la production écrite, mais présente aussi certaines limites pour expliquer les effets d'une atteinte motrice sur l'écriture manuscrite. Leur présentation comparative nous permettra de justifier notre choix privilégié pour le modèle de Berninger comme cadre principal d'analyse.

3.1. La théorie développementale de l'écriture de Virginia Berninger

Le modèle de Berninger et Swanson (1994) constitue une évolution majeure des travaux fondateurs de Hayes et Flower (1980), qui conceptualisaient l'écriture comme un processus cognitif articulé autour de trois composantes : planification, mise en texte et révision. Toutefois, ce dernier modèle s'adressait principalement à des scripteurs adultes experts, négligeant les spécificités du développement cognitif chez l'enfant. Berninger et Swanson y intègrent une perspective développementale centrée sur le jeune rédacteur, postulant que les processus rédactionnels émergent progressivement et non simultanément, en lien étroit avec la maturation des ressources cognitives. La mémoire de travail (MDT) joue ici un rôle pivot, coordonnant des tâches multiples comme l'activation lexicale, le contrôle orthographique, la construction

syntaxique et la relecture (Berninger et Swanson, 1994). Ce cadre théorique offre une lecture dynamique de l'apprentissage, soulignant l'interdépendance entre l'automatisation des procédures, le développement cognitif et l'émergence des compétences rédactionnelles complexes.

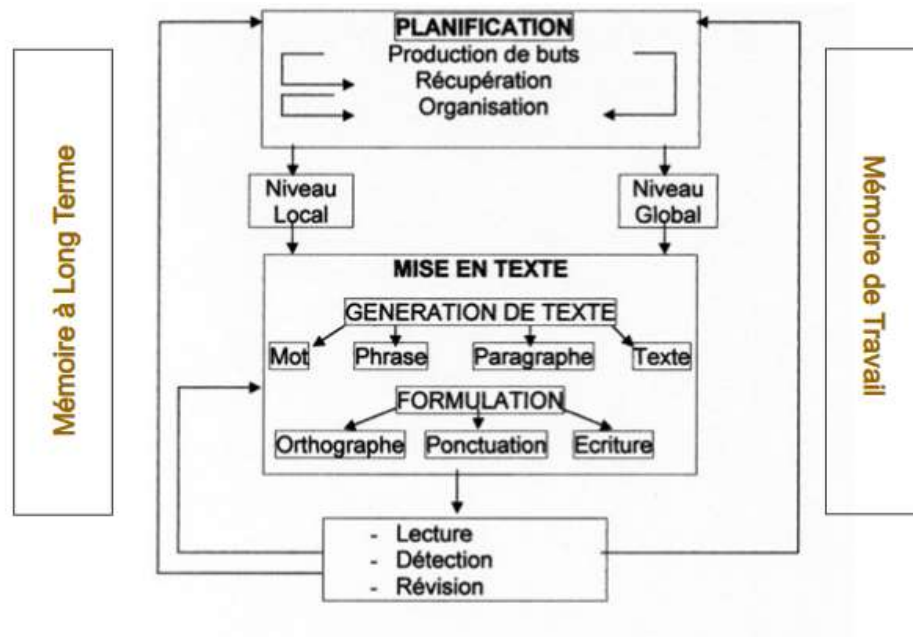


Figure 3 : modèle développemental proposé par Berninger et Swanson (1994)

Selon Berninger et Swanson (1994), le développement des compétences rédactionnelles se fait en trois étapes.

3.1.1. Première étape : Formulation autonome

La première étape, dite de formulation autonome, survient en début de scolarité élémentaire. L'enfant mobilise alors principalement deux processus : la transcription (tracé mécanique des lettres) et la génération de textes simples (transformation d'idées en phrases courtes). Les activités de planification et de révision sont absentes ou rudimentaires, conduisant à une production "au fil de la pensée" dépourvue de structure globale. Cette limitation s'explique par l'immaturation de la mémoire de travail, incapable de coordonner plusieurs opérations simultanées, et par la forte mobilisation des ressources cognitives et motrices (Berninger et Swanson, 1994).

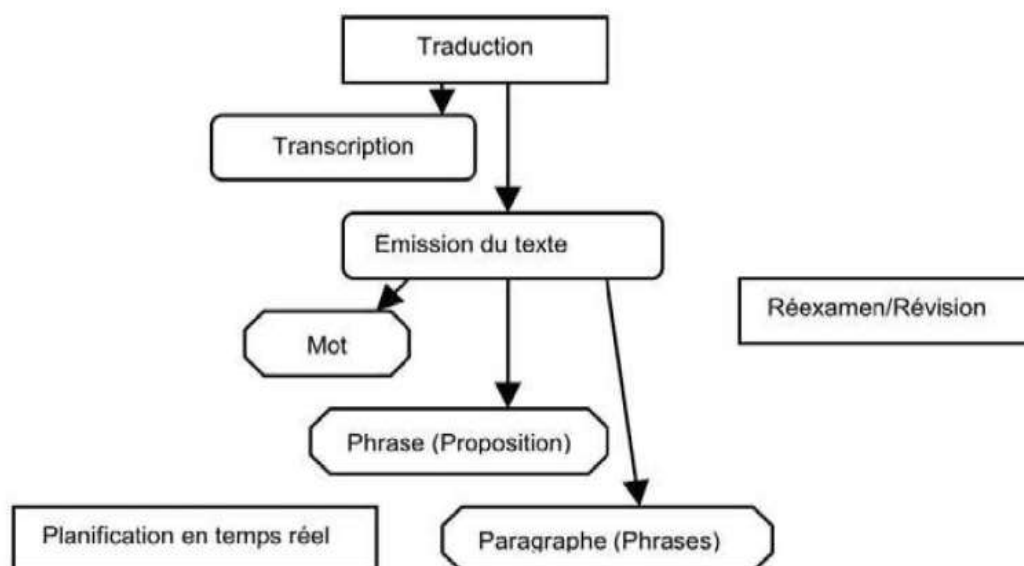


Figure 4: première étape du modèle de Berninger et Swanson (1994)

L'image ci-dessus illustre la formulation autonome, première phase du développement de l'écriture selon le modèle développemental de Berninger et Swanson (1994) inspiré du modèle Hayes et Flower. Cette étape, observée en début de scolarité élémentaire, est marquée par une écriture spontanée et peu structurée. L'enfant parvient à transcrire mécaniquement les lettres et à générer des phrases simples, mais sans réelle planification ni relecture. La production écrite se fait au fil de la pensée, sans contrôle global ni organisation du discours. Ce fonctionnement s'explique par une mémoire de travail encore immature, qui ne permet pas de coordonner efficacement les différents processus rédactionnels.

3.1.2. Deuxième étape : Pré-planification et émergence de la révision

La seconde étape, caractérisée par l'émergence de la pré-planification et de la révision, apparaît au milieu ou à la fin du primaire. L'automatisation progressive de la transcription libère des ressources cognitives, permettant à l'enfant de développer une représentation mentale préalable du contenu (pré-planification) et d'enrichir sa génération de textes par l'usage de paragraphes, connecteurs logiques et genres textuels différenciés. La révision émerge mais reste ponctuelle, intervenant a posteriori et se limitant aux niveaux phrastiques ou paragraphiques. Bien que la mémoire de travail montre une capacité accrue à maintenir temporairement des informations, sa coordination reste insuffisante pour une gestion intégrée des processus, perpétuant un fonctionnement largement séquentiel (Berninger et Swanson, 1994).

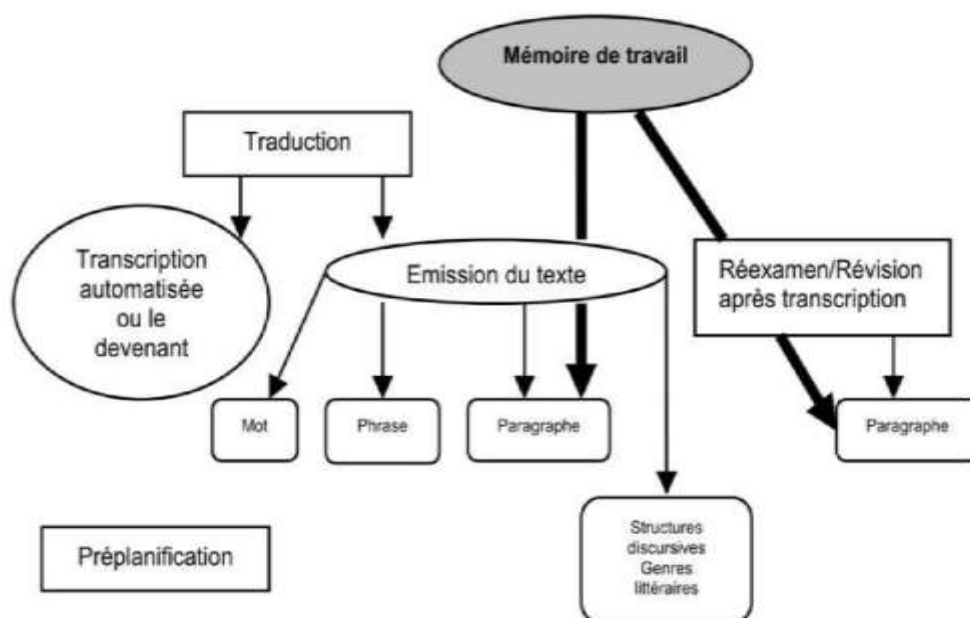


Figure 5: seconde étape du modèle de Berninger et Swanson (1994)

L'image ci-dessus illustre une phase charnière de l'apprentissage de l'écriture, située au milieu ou à la fin du primaire, où l'enfant commence à dépasser l'écriture purement spontanée. L'on observe l'émergence de la pré-planification : l'élève n'écrit plus uniquement au fil de la pensée, mais commence à se représenter mentalement ce qu'il veut écrire avant de passer à l'acte graphique. Ce progrès est rendu possible par l'automatisation de la transcription, qui allège la charge cognitive liée au geste d'écriture et permet de mobiliser d'avantage de ressources pour le contenu.

3.1.3. Troisième étape : Intégration des processus rédactionnels

La troisième étape, typique de la préadolescence, marque l'intégration fonctionnelle des processus rédactionnels. La planification devient proactive et structurée, la formulation s'effectue avec aisance, et la révision s'opère en ligne pendant la rédaction avec une portée globale sur la cohérence et l'organisation textuelle. Cette coordination fluide est rendue possible par une mémoire de travail mature et efficace, capable de gérer simultanément le maintien des idées, l'accès aux connaissances linguistiques et le contrôle de la cohérence, agissant comme un système de coordination central. À ce stade, des variations individuelles significatives apparaissent, liées à l'efficacité de la MDT et au contrôle attentionnel : certains élèves produisent des textes structurés tandis que d'autres peinent à organiser leurs idées ou à réviser efficacement (Berninger et Swanson, 1994).

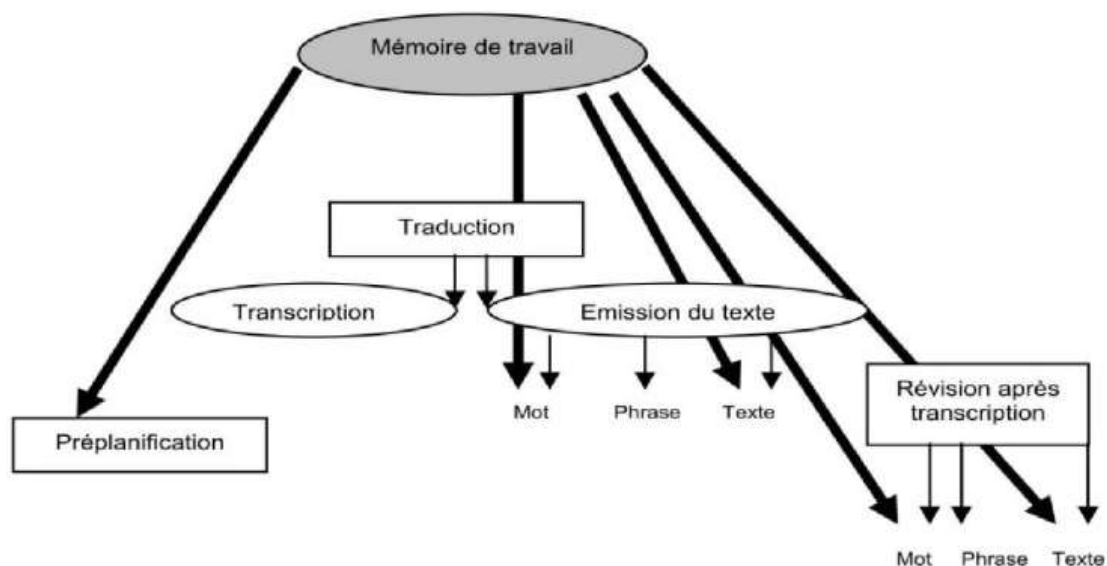


Figure 6: troisième étape du modèle de Berninger et Swanson (1994)

L'image ci-dessus illustre de manière pertinente la transition vers une écriture experte à la préadolescence, marquée par une intégration fluide des sous-processus rédactionnels : planification, formulation et révision. Contrairement aux étapes antérieures, où les opérations étaient exécutées de façon séquentielle, cette phase se distingue par une coordination simultanée des opérations cognitives, rendue possible par une mémoire de travail (MDT) devenue fonctionnellement mature. L'enfant parvient non seulement à formuler des idées avec aisance, mais aussi à les structurer et à les réviser en temps réel, ce qui traduit une avancée majeure sur le plan du contrôle attentionnel et de la gestion cognitive des contenus.

En somme, cette étape représente un tournant décisif vers une écriture consciente, stratégique et flexible, soutenue par une architecture cognitive intégrée, où la MDT et les capacités cognitives jouent un rôle déterminant.

3.2. Pertinence du modèle dans le cas d'une chirurgie du membre supérieur entraînant l'atteinte de la motricité fine

Dans le contexte d'une chirurgie du membre supérieur, notamment lorsqu'elle touche la main dominante, les apports du modèle de Berninger sont particulièrement éclairants. En effet, une atteinte temporaire ou permanente de la fonction graphomotrice entraîne une désorganisation de la transcription : la lisibilité, la vitesse et la fluidité du tracé sont altérées, ce qui mobilise excessivement l'attention de l'élève.

Ce phénomène induit une surcharge cognitive : les ressources mentales se concentrent sur l'acte d'écrire lui-même comme la tenue du stylo et la formation des lettres au détriment de la génération d'idées et de la structuration textuelle (Berninger et Swanson, 1994). Ainsi, des

élèves pourtant capables sur le plan conceptuel peuvent produire des textes appauvris, courts ou incohérents en raison de l'effort requis pour transcrire.

Le modèle de Berninger permet également de comprendre les variabilités interindividuelles : les élèves disposant de ressources cognitives plus robustes comme la planification et la mémoire de travail ou d'un soutien environnemental favorable comme les enseignants et outils numériques récupèrent plus facilement.

Dès lors, le modèle justifie la mise en place d'aménagements pédagogiques et rééducatifs : recours à l'ordinateur, à la dictée vocale, à la copie différée, mais aussi rééducation en graphomotricité ou ergothérapie. Ces interventions visent à restaurer la fluidité du geste ou à contourner la transcription pour préserver la capacité rédactionnelle.

3.3. Limites éventuelles du modèle

Malgré sa puissance explicative, le modèle de Berninger présente certaines limites. D'une part, il néglige les facteurs affectifs et motivationnels, pourtant centraux dans l'engagement de l'élève : anxiété face à l'échec, perte de confiance liée à l'atteinte physique, ou encore démotivation peuvent profondément impacter l'écriture, au-delà des aspects moteurs et cognitifs (Graham, 2006 ; Pajares, 2003).

D'autre part, ce modèle reste centré sur l'écriture manuscrite en contexte scolaire traditionnel, sans intégrer suffisamment les mutations actuelles des pratiques scripturales : écriture numérique, collaborative, multimodale. De plus, son application requiert une évaluation fine et différenciée, difficile à mettre en œuvre de manière systématique par les enseignants non formés.

3.4. Apports complémentaires des autres modèles

Si le modèle développemental de Virginia Berninger constitue le socle théorique principal de cette étude, d'autres approches ont également nourri la compréhension du processus d'écriture, chacune apportant un éclairage spécifique. Trois cadres théoriques méritent d'être mentionnés pour leur complémentarité : le modèle de Hayes et Flower, la théorie socioconstructiviste de Vygotsky, et l'approche connectiviste centrée sur les environnements numériques. Bien qu'aucun de ces modèles ne soit spécifiquement adapté à l'analyse des troubles liés à une atteinte motrice, ils contribuent à enrichir la réflexion sur les dimensions cognitives, sociales ou technologiques de l'écriture.

3.4.1. Modèle de Hayes et Flower (1980) : planification, mise en texte, révision

Le modèle cognitif de l'écriture proposé par Hayes et Flower (1980) représente une avancée majeure dans la modélisation des processus rédactionnels. Il repose sur une vision cyclique et récursive de la production écrite, articulée autour de trois processus principaux :

- La planification, qui inclut la génération d'idées, leur organisation et la fixation des objectifs communicatifs.
- La mise en texte, qui correspond à la formulation linguistique et à la transcription des idées.
- La révision, qui englobe l'évaluation, la reformulation et la correction du texte produit.

Ce modèle met en lumière la nature dynamique de l'écriture, qui ne suit pas un déroulement linéaire mais implique des allers-retours constants entre les différentes composantes cognitives.

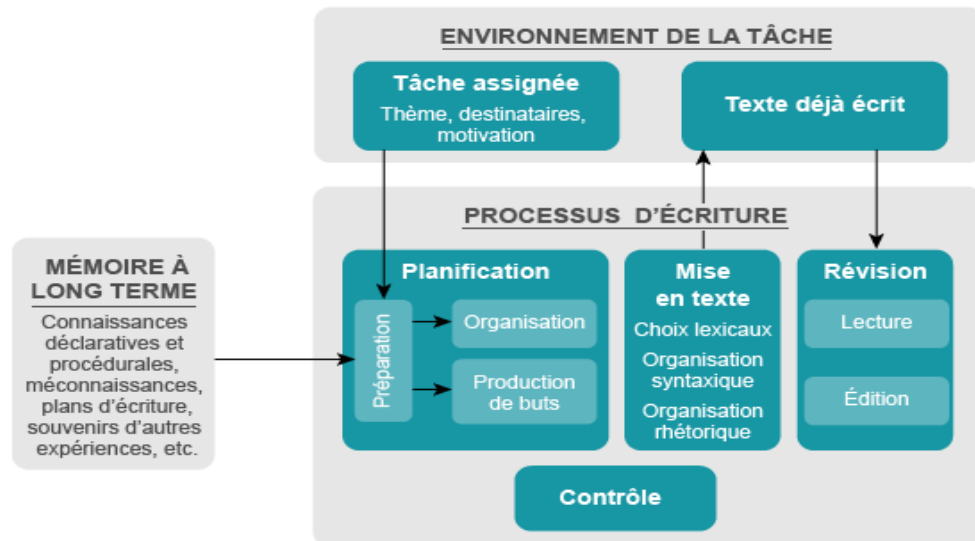


Figure 7 : modèle du processus d'écriture de Hayes et Flower (1980)

Le modèle de Hayes et Flower s'avère particulièrement utile pour analyser les difficultés que rencontrent les élèves dans la rédaction de textes longs ou argumentés. Il permet de distinguer des profils d'élèves en difficulté selon qu'ils peinent à générer des idées, à structurer leur pensée, ou à réviser de manière efficace.

Cependant, ce modèle accorde peu de place aux contraintes motrices de la transcription. Il part du principe que l'acte d'écrire est déjà automatisé, ce qui n'est pas toujours le cas chez les jeunes enfants, ni chez ceux affectés par une chirurgie du membre supérieur. En ce sens, le modèle est moins pertinent pour expliquer l'impact d'une altération graphomotrice sur la qualité de la production écrite.

3.4.2. Théorie socioconstructiviste de Vygotsky : langage, interaction et médiation

La pensée de Lev Vygotsky repose sur l'idée que les fonctions psychologiques supérieures, telles que le langage, la mémoire ou la pensée, se développent par l'interaction sociale et la médiation culturelle. Dans ce cadre, l'écriture est considérée comme un instrument psychologique acquis par l'enfant dans le cadre d'échanges avec les adultes ou les pairs, et médiatisé par le langage.

Vygotsky insiste sur l'importance du langage intérieur dans l'élaboration du sens et dans l'organisation de la pensée écrite. Il considère également l'écriture comme une activité culturellement construite, intégrée dans des pratiques sociales et régulée par des outils (signes, symboles, artefacts).

Ce cadre théorique met en valeur le rôle de l'étayage pédagogique et de la zone proximale de développement dans l'apprentissage de l'écriture. Il souligne que les élèves progressent lorsqu'ils sont accompagnés dans des tâches légèrement supérieures à leur niveau actuel, ce qui justifie les dispositifs d'aide et les médiations lors du retour en classe après une chirurgie.

Toutefois, cette théorie accorde une place prépondérante au langage, sans modéliser les contraintes spécifiques liées à l'acte graphique. Le geste d'écriture y est largement sous-estimé, ce qui limite son applicabilité directe dans le contexte de troubles graphomoteurs ou de rééducation post-chirurgicale.

3.4.3. Connectivisme : vers une approche numérique et distribuée de l'apprentissage

Proposé par Siemens et Downes, le connectivisme est une théorie récente de l'apprentissage à l'ère du numérique. Il repose sur l'idée que les connaissances ne sont plus centralisées dans l'individu, mais distribuées dans un réseau d'informations, d'outils et d'interactions. L'apprentissage devient alors la capacité à établir des connexions pertinentes entre différentes ressources, souvent numériques.

Dans le contexte d'un retour à l'école après une chirurgie du membre supérieur, le connectivisme offre une perspective pragmatique : il valorise l'utilisation d'outils numériques (claviers, tablettes, logiciels de reconnaissance vocale, cloud collaboratif) qui permettent de contourner les limitations motrices tout en maintenant une activité scripturale riche. Cette approche rejoint les pratiques inclusives modernes, en intégrant les technologies d'assistance dans les apprentissages.

Cependant, le connectivisme ne modélise pas l'écriture manuscrite comme un processus psychomoteur. Il s'intéresse davantage à la circulation des savoirs qu'aux mécanismes internes de la production écrite. Il est donc complémentaire, mais insuffisant comme cadre explicatif central pour analyser l'impact d'une chirurgie sur l'écriture manuscrite.

3.5. Évaluations de l'écriture

Depuis le développement du cadre théorique portant l'écriture, l'évaluation de l'écriture par des outils standardisés a toujours été au centre des théories pour évaluer les performances en écriture en récurrence une mauvaise performance d'écriture encore appelée dysgraphique.

3.5.1. Objectifs de l'évaluation de l'écriture

L'évaluation systématique de la production écrite poursuit trois finalités interdépendantes. Premièrement, elle permet de documenter objectivement les compétences graphiques. Deuxièmement, elle offre un cadre comparatif essentiel pour analyser les variations interindividuelles et intra-individuelles. Enfin, cette démarche s'ancre explicitement dans les modèles cognitifs et développementaux de l'écriture : Cette approche garantit une interprétation des résultats alignée sur les mécanismes cognitifs sous-jacents à la production écrite.

De ce fait plusieurs chercheurs ont développé des outils d'évaluation de l'écriture manuscrite.

3.5.2. Test d'évaluation de l'écriture standardisé

L'évaluation de l'écriture manuscrite repose sur plusieurs tests standardisés, conçus pour analyser différents aspects de la production écrite, tels que la lisibilité, la vitesse, la régularité ou encore la coordination motrice. Ces outils permettent de détecter d'éventuelles difficultés graphomotrices, telles que la dysgraphie, et d'adapter la prise en charge en fonction des besoins. Voici les principaux tests utilisés dans ce domaine :

- Le BHK créé par Hamstra-Bletz & Blöte (1993) et adapté à la version française par Charles et Soppelsa, (2007). Le BHK est un test standardisé permettant d'évaluer la lisibilité et la vitesse de l'écriture chez les enfants du primaire. L'enfant recopie un texte pendant 5 minutes. Les critères portent sur la forme, la régularité, l'alignement, les espacements, et la vitesse de production (nombre de lettres écrites). Le test est utile pour dépister les troubles graphomoteurs comme la dysgraphie (Albaret *et al.*, 2013).
- Le BHK-ADO est un test d'évaluation rapide de l'écriture chez l'adolescent créé par Soppelsa et Albaret, (2012) qui est une version adaptée du BHK pour les adolescents de 11 à 18 ans. Elle permet d'évaluer la persistance ou l'émergence de troubles graphiques à l'adolescence. Elle est similaire au BHK enfant, avec des normes spécifiques à l'âge (Albaret *et al.*, 2013).
- Le Test d'écriture de De Ajuriaguerra créé par De Ajuriaguerra et Auzias (1964) : Ce test propose une analyse qualitative et quantitative de l'écriture à partir d'un texte à copier. Il examine la pression, la régularité, la liaison des lettres, la lisibilité, et la disposition spatiale (Ajuriaguerra et Auzias, 1964).
- Le *Concise Assessment Scale for Children's Handwriting* (BAS) créé par Rosenblum, Weiss et Parush (2003). C'est un test qui évalue l'écriture manuscrite en contexte scolaire. Il comporte plusieurs dimensions : lisibilité, forme des lettres, alignement,

espacement, et vitesse. Il est principalement utilisé pour dépister les troubles d'écriture fonctionnelle chez les enfants (Rosenblum *et al.*, 2003).

- Le *Detailed Assessment of Speed of Handwriting* (DASH) crée par Barnett *et al.*, (2007), C'est un Test britannique destiné aux enfants de 9 à 16 ans. Il comprend plusieurs tâches : copie rapide, écriture sous dictée, écriture libre, etc.

Ces tests constituent des outils précieux pour les professionnels de santé et de l'éducation, car ils permettent de poser un diagnostic fiable et d'orienter les interventions adaptées à chaque profil d'élève.

3.5.3. Éléments évalués dans l'écriture manuscrite

Concernant les différentes évaluations de l'écriture, plusieurs dimensions fondamentales sont prises en compte dans l'analyse de l'écriture manuscrite, notamment à l'aide d'outils standard à savoir :

- ❖ La lisibilité : Elle reflète la clarté visuelle de l'écriture et se mesure par la régularité des lettres, leur forme, l'espacement entre les mots et les lettres, ainsi que la différenciation des lettres ascendantes, descendantes et médianes.
- ❖ La vitesse : Elle correspond au nombre de lettres ou de mots produits en un temps donné (souvent 5 minutes). Une vitesse trop lente peut indiquer une surcharge cognitive ou une difficulté motrice.
- ❖ La qualité formelle : Elle comprend le respect des formes standards des lettres, leur taille, leur orientation, la régularité des interlignes et l'alignement horizontal sur la ligne d'écriture.
- ❖ L'organisation spatiale : Elle concerne la disposition globale du texte sur la page : respect des marges, structuration en paragraphes, alignement vertical des blocs textuels.
- ❖ Les paramètres graphiques spécifiques : Elle concerne la pression excessive ou insuffisante sur le stylo, l'inclinaison instable du tracé, les tremblements, ou les compensations gestuelles.

Ainsi, une évaluation multidimensionnelle, intégrant ces différentes composantes, permet de dresser un profil scriptural.

3.6. Justification du choix du BHK

Le choix du test BHK se justifie par plusieurs considérations à la fois méthodologiques, pratiques et théoriques. Tout d'abord, ce test est spécifiquement conçu pour les élèves du primaire, la tranche d'âge ciblée par notre étude était de 6 à 12 ans. Il permet une évaluation standardisée de l'écriture manuscrite en milieu scolaire, ce qui le rend directement pertinent pour apprécier les répercussions d'une chirurgie du membre supérieur sur les compétences

graphiques dans un contexte éducatif. Ensuite, le BHK bénéficie d'une validité et d'une fiabilité bien établies dans la littérature scientifique. Il présente de bonnes qualités psychométriques ce qui garantit une interprétation fiable des résultats entre différents évaluateurs. Enfin, Sur le plan pratique, le test est simple à administrer. Il consiste en une tâche de copie de texte en 5 minutes, ce qui en fait une épreuve rapide, non contraignante pour l'élève, tout en fournissant des indicateurs objectifs sur la lisibilité, la régularité graphique, la vitesse d'exécution et d'autres paramètres formels.

En somme, le BHK constitue un outil fiable, adapté à notre population et conforme aux exigences de rigueur scientifique, tout en étant compatible avec les modèles développementaux de l'écriture qui soulignent l'interaction entre motricité fine, mémoire de travail et coordination grapho-motrice.

3.7. Test d'évaluations d'écriture BHK

Le BHK est un outil standardisé conçu pour évaluer l'écriture manuscrite des enfants du primaire. Développé initialement aux Pays-Bas par Hamstra-Bletz et Blöte en 1993, il a été adapté à la langue française en 2007 par Charles et Soppelsa. Il est aujourd'hui largement utilisé dans les milieux éducatifs, médicaux et paramédicaux, notamment en orthophonie et en ergothérapie, afin de repérer et de caractériser les troubles de l'écriture tels que la dysgraphie.

3.7.1. Principe du test du BHK

Le principe du BHK repose sur une tâche d'écriture standardisée et chronométrée. L'enfant est invité à recopier un texte narratif pendant 5 minutes, à son rythme habituel. Cette consigne vise à simuler une situation d'écriture proche de celle rencontrée en classe, sans pression de performance ni exigences spécifiques de vitesse.

Texte à recopier

Il fait très beau
Je suis bien
Je vois de l'eau
mais je ne sais pas
où elle va

L'eau venait sur les côtés, avec une grande force. Des enfants étaient près de moi. Le plus petit, donnait ses affaires à une femme.

Cette femme, qui était grande et belle, devait être une amie. Elle lui avait pris la main, et je les voyais aller vers une place : la plus belle de notre ville ! Un des enfants, donnait des choses à un autre ; mais, je ne savais pas ce que c'était.

J'étais trop loin ; alors, je me dirigeais doucement vers eux, pour mieux voir. Un des enfants me regardait. Il me fit signe de venir, avec lui, dans le groupe.

J'entendais des rires et des paroles joyeuses. J'étais content car ils m'avaient demandé de venir. Je les regardais en souriant puis je leur demandais leurs noms.

En faisant de grands bruits, ils me donnaient leurs petits noms, tous en même temps. « Je n'ai pas tout compris » dis-je en riant. Le plus grand du groupe me regardait avec un œil sympathique et voulait savoir si j'étais du coin. « Non, je viens d'arriver depuis peu » lui dis-je. « Alors bienvenu parmi nous » dit-il.

Nous avons ensuite cherché un jeu que nous aurions pu faire. Il fallait tous se réunir, pour trouver quelque chose. Nous avons fini par nous accorder, après de longs discours : on allait faire des bateaux dans l'eau. Nous avons décidé de nous séparer en petits groupes, pour rapporter du matériel : du bois et divers objets... Mais, la pluie s'est mise à tomber fort. Alors, nous sommes allés, en courant et en riant, avec mes nouveaux camarades de jeux, dans une vieille maison, trouver de nouvelles idées !

Figure 8 : texte a recopié pour le test d'évaluations d'écriture BHK

Le texte est choisi pour sa neutralité lexicale et syntaxique, afin de ne pas avantager ou désavantager certains élèves. Il est suffisamment long pour permettre une production continue, mais conçu de manière à ce qu'aucun enfant ne puisse le terminer entièrement dans le temps imparti.

3.7.2. Critères d'évaluation de la qualité graphique

La qualité de l'écriture est évaluée selon 13 critères définis et notés individuellement. Chacun est coté de 0 à 5, selon la gravité du trouble observé : 0 : pas de trouble ; 1 à 2 : trouble léger ; 3 à 4 : trouble modéré et 5 : trouble sévère. Les 13 critères sont :

1. Taille des lettres : homogénéité et adéquation de la taille : La régularité de la taille des lettres traduit une bonne coordination motrice fine et une perception correcte de l'espace graphique. Une taille inadaptée (trop grande ou trop petite) peut témoigner de difficultés motrices, visuelles ou d'un manque de contrôle du geste.

2. Espacement entre les lettres : régularité et cohérence : Un espacement équilibré entre les lettres reflète la capacité de l'élève à maîtriser le rythme du geste et la précision spatiale. Un espacement irrégulier peut signaler une fatigue musculaire, une maladresse post-chirurgicale ou un déficit d'organisation perceptive.

3. Espacement entre les mots : respect d'un espace suffisant : Le respect des espaces entre les mots facilite la lisibilité et montre une compréhension claire de la segmentation lexicale. Des espaces insuffisants ou excessifs peuvent indiquer une difficulté à gérer la continuité du geste ou un trouble d'attention.

4. Alignement : respect de la ligne d'écriture : La capacité à maintenir les lettres sur une ligne droite traduit un bon contrôle moteur et visuel. Un alignement instable peut suggérer une faiblesse musculaire, une mauvaise posture ou un déficit visuo-moteur.

5. Inclinaison des lettres : homogène ou fluctuante : Une inclinaison régulière démontre la fluidité du geste. À l'inverse, une inclinaison variable peut traduire une instabilité posturale, un manque de coordination ou une gêne liée à la motricité du membre supérieur.

6. Forme des lettres : lettres conformes au modèle : La fidélité au modèle graphique témoigne de la capacité à mémoriser et reproduire correctement des schémas moteurs complexes. Des formes altérées peuvent signaler un déficit de planification motrice ou une rééducation encore incomplète.

7. Liaisons des lettres : fluidité et cohérence des enchaînements : Des liaisons harmonieuses entre les lettres sont le signe d'une bonne automatisation du geste. Des ruptures fréquentes ou des liaisons maladroitement indiquent souvent une fatigabilité musculaire ou une perte de fluidité après la chirurgie.

8. Pression sur le support : ni trop faible ni excessive : Une pression adéquate reflète une juste maîtrise tonique. Une pression trop forte peut indiquer une crispation ou une compensation musculaire, tandis qu'une pression trop faible traduit souvent un manque de force ou de contrôle.

9. Lenteur excessive dans les tracés : aspect figé ou hésitant : Une écriture trop lente témoigne d'une surcharge cognitive ou d'une incertitude motrice. Elle peut être liée à la peur de l'erreur, à une douleur persistante ou à une rééducation encore incomplète.

10. Mouvements saccadés : absence de fluidité dans le geste : Le caractère saccadé du mouvement révèle des difficultés d'automatisation. Ces saccades peuvent résulter d'un manque de souplesse musculaire ou de perturbations de la coordination fine.

11. Arrêts et reprises fréquents : nombreux blocages du geste : Ces interruptions du tracé sont souvent le signe d'un manque de confiance dans le geste, d'une douleur ou d'un effort cognitif accru pour compenser des limites fonctionnelles.

12. Lisibilité générale : facilité de lecture par autrui : La lisibilité constitue l'indicateur final de la qualité de l'écriture. Elle intègre tous les paramètres précédents et reflète la réussite de l'enfant à produire un écrit efficace et fonctionnel.

13. Originalité excessive des formes : déformation volontaire ou exagérée des lettres : Une trop grande personnalisation peut nuire à la lisibilité et traduire soit un désir d'affirmation identitaire (chez l'enfant plus âgé), soit une difficulté à suivre les normes scolaires et graphiques.

3.7.3. Évaluation de la vitesse d'écriture

La vitesse est mesurée en comptant le nombre de lettres écrites pendant les 5 minutes. Toutes les lettres correctement formées et lisibles sont comptabilisées. Les lettres raturées, illisibles ou manquantes ne sont pas prises en compte.

3.7.4. Interprétation des résultats

L'analyse conjointe des deux scores permet d'identifier différents profils d'écriture : Concernant le score de qualité graphique on considère un score :

- 0 à 20 : écriture normale
- 21 à 29 : zone d'alerte
- ≥ 30 : trouble graphique possible (dysgraphie à suspecter)

Concernant le score de vitesse, les scores sont comparés aux valeurs normatives établies par tranche d'âge pour ceux ayant 6 ans, la moyenne est autour de 80–100 lettres et pour ceux âgés de 10 ans la moyenne est autour de 140–160 lettres.

En somme, ces trois modèles apportent des compléments utiles au modèle de Berninger. Le modèle de Hayes et Flower met l'accent sur les stratégies cognitives de rédaction, Vygotsky éclaire la dimension sociale et langagière de l'écriture, tandis que le connectivisme ouvre des pistes d'adaptation via les technologies numériques. Toutefois, aucun ne permet d'intégrer de manière globale les dimensions motrices, cognitives, linguistiques et environnementales affectées dans le cas spécifique d'une chirurgie du membre supérieur. C'est pourquoi le modèle développemental de Berninger reste le plus adapté pour constituer le cadre théorique principal de notre étude.

L'évaluation de l'écriture constitue aussi un élément primordial dans ces cadres théoriques et nous avons fait le choix d'utiliser le test d'évaluation d'écriture BHK qui s'adapte à notre problématique sur l'étude de l'écriture manuscrite chez les écoliers de Djoungolo après une chirurgie du membre supérieur

Cette première partie a permis d'ancrer solidement notre travail dans un ensemble cohérent de repères contextuels, scientifiques, conceptuels et théoriques, indispensables à la compréhension de notre problématique : l'impact d'une chirurgie du membre supérieur sur la qualité de l'écriture manuscrite chez les élèves du primaire.

Le chapitre 1 diviser en deux parte dont la première partie a posé le cadre contextuel de l'étude, en mettant en lumière les enjeux éducatifs, médicaux et psychologiques liés à l'apprentissage de l'écriture manuscrite à l'école primaire, ainsi que les perturbations que peuvent engendrer des atteintes motrices, notamment chirurgicales. Cette mise en perspective a souligné le caractère pluridimensionnel de la problématique, à la croisée des champs de la pédagogie, de la santé et de la psychologie du développement.

La deuxième partie de ce premier chapitre, consacré à la revue de littérature, a permis de dresser un état des connaissances sur les fonctions impliquées dans l'écriture manuscrite (motrices, cognitives, sensorielles, linguistiques), tout en identifiant les facteurs de vulnérabilité et les leviers d'adaptation. Il a mis en évidence le rôle central de la motricité fine et de l'automatisation graphomotrice dans le développement de la compétence scripturale, mais aussi les répercussions scolaires en cas de perturbation de ces fonctions.

Le chapitre 2 a précisé le cadre conceptuel, en définissant les notions clés mobilisées dans l'étude et leur apprentissage, tout en insistant sur la nécessité d'une approche intégrative, tenant compte à la fois des dimensions fonctionnelles de l'écriture et de ses enjeux pédagogiques. Enfin le chapitre 3 a permis d'exposé le cadre théorique structurant notre analyse. Le modèle développemental de l'écriture de Virginia Berninger s'est imposé comme le référentiel principal, du fait de sa capacité à articuler les dimensions motrices, cognitives et linguistiques du geste graphique, en lien avec la performance scolaire.

Ainsi, cette première partie a posé les fondations épistémologiques et scientifiques du travail. Elle a permis de cerner les contours du phénomène étudié, d'en comprendre la complexité, et de justifier le choix méthodologique qui sera présenté dans la deuxième partie, dédiée à l'investigation empirique.

DEUXIÈME PARTIE : COLLECTE ET ANALYSE DES DONNÉES

Cette partie de notre travail est consacrée à la présentation de la méthodologie ayant guidé l'échantillonnage, la collecte des données et leur traitement. Elle vise à décrire de manière rigoureuse les démarches entreprises pour évaluer l'impact d'une chirurgie du membre supérieur sur la qualité de l'écriture manuscrite et la performance scolaire chez les élèves du primaire.

Dans le contexte scolaire, l'écriture manuscrite demeure une compétence fondamentale, tant pour l'acquisition des savoirs que pour la réussite académique. Lorsqu'un enfant subit une intervention chirurgicale touchant le membre supérieur, il est légitime de s'interroger sur les répercussions possibles de cette opération sur ses capacités graphiques et ses performances scolaires. Bien que cette problématique semble être d'une importance capitale, la littérature n'explore pas cette problématique. Cette lacune soulève une interrogation centrale : dans quelle mesure une chirurgie du membre supérieur influence-t-elle la qualité de l'écriture manuscrite et les résultats scolaires d'un élève du primaire ?

C'est dans cette perspective que s'inscrivent les choix méthodologiques exposés dans cette section, qu'il s'agisse du type de recherche retenu, des caractéristiques de la population étudiée, des outils d'évaluation utilisés ou encore des procédures d'analyse mobilisées. L'ensemble de ces éléments méthodologiques est structuré de manière à assurer une cohérence et les résultats attendus, qui seront présentés en fin de partie.

CHAPITRE 4 : METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Ce chapitre se propose de présenter la méthodologie utilisée dans le cadre de cette étude. De manière générale, il s'agit de mettre en évidence la valeur et la pertinence scientifique de la méthode choisie pour comprendre l'impact d'une chirurgie du membre supérieur sur la qualité de l'écriture manuscrite chez les élèves du primaire. Plus spécifiquement, il est question de préciser les choix méthodologiques qui ont permis de répondre à la question principale de recherche. À ce sujet, l'objectif de cette recherche est d'explorer, à travers une approche comparative et qualitative, les effets de la chirurgie du membre supérieur dominant sur l'écriture manuscrite et la réussite scolaire.

Dans cette section, il s'agira donc de décrire le type de recherche, l'échantillonnage, les stratégies de collecte des données, le protocole d'entretien et sa validation, le déroulement des entretiens, le codage et l'analyse des données. Plus précisément, il s'agit de décrire le type de recherche retenu, les critères d'inclusion des participants, les modalités d'échantillonnage, ainsi que les outils et techniques mobilisés pour la collecte des données. Ce chapitre présente également le protocole d'entretien mis en place, les étapes de sa validation, les conditions de passation, ainsi que les procédures de codage et d'analyse utilisées.

L'ensemble de cette démarche vise à garantir la validité interne et externe de l'étude, en assurant une adéquation méthodologique entre les objectifs poursuivis, les variables investiguées et les moyens mobilisés pour produire des résultats fiables et interprétables.

4.1. Type de recherche

En sciences de l'éducation, les recherches peuvent être classées en trois grandes catégories : historique, descriptive et expérimentale. La présente étude s'inscrit dans une recherche descriptive de type qualitatif et exploratoire. Elle a pour objectif de comprendre, de manière approfondie et contextualisée, les répercussions d'une chirurgie du membre supérieur sur l'écriture manuscrite chez les élèves du primaire.

Le choix d'une démarche qualitative repose sur la volonté de saisir les perceptions, ressentis et vécus des élèves concernés, à travers des entretiens semi-dirigés. Ce type de recueil de données permet de faire émerger les représentations subjectives des enfants sur leur expérience post-opératoire, et de comprendre comment celle-ci affecte un domaine central de leur scolarité : l'écriture manuscrite.

Cette approche se justifie pleinement dans la mesure où l'objet d'étude est intimement lié à l'expérience singulière d'un événement médical marquant — la chirurgie — et à ses conséquences psychoscolaires. Comme le souligne Fortin (2010), la recherche qualitative

permet de produire des connaissances ancrées dans les réalités vécues, en intégrant les dimensions sociales, contextuelles et subjectives. Dans la même veine, Anadon (2006, p. 15) affirme que :

La recherche qualitative ou interprétative est celle par laquelle les chercheurs s'intéressent à comprendre les significations que les individus donnent à leur propre vie et à leurs expériences. Le point de vue, le sens que les acteurs donnent à leurs conduites ou à leur vie est matière d'observation et de recherche.

L'approche qualitative adoptée ici se veut également exploratoire, dans la mesure où elle cherche à documenter un phénomène encore peu étudié dans le contexte scolaire francophone : l'impact d'une intervention chirurgicale du membre supérieur sur les compétences scripturales des enfants. Elle ne vise pas à tester une hypothèse unique, mais à faire émerger des pistes d'analyse et à ouvrir de nouveaux questionnements sur les pratiques pédagogiques, les besoins d'accompagnement et les enjeux d'inclusion scolaire pour les élèves temporairement ou durablement empêchés d'écrire.

4.2. Site de l'étude

Pour mener à bien cette étude, il est essentiel de préciser le lieu de collecte des données et d'en justifier le choix. La présente recherche s'est déroulée au Centre Hospitalier d'Essos et à l'École Publique de Djoungolo, situés dans la ville de Yaoundé. Ces sites ont été retenus en raison de la présence confirmée d'élèves ayant subi une intervention chirurgicale au niveau du membre supérieur dominant, suivis médicalement au Centre Hospitalier d'Essos, ainsi que de leurs camarades non opérés, scolarisés dans le même environnement. Ce contexte offre un cadre pertinent pour effectuer des comparaisons significatives entre les deux groupes.

4.2.1. Présentation des sites de l'étude

Cette étude a été menée dans deux établissements situés dans le quartier Essos, à Yaoundé : le Centre Hospitalier d'Essos (CHE) et l'École Publique de Djoungolo, implantée juste en face du CHE.

Le Centre Hospitalier d'Essos est une structure sanitaire de référence dans la capitale camerounaise. Il offre des services médicaux et chirurgicaux spécialisés, notamment en chirurgie pédiatrique. C'est dans cet établissement que les enfants ayant subi une intervention chirurgicale au niveau du membre supérieur dominant ont été pris en charge. Il dispose d'un personnel qualifié et d'un plateau technique adapté à la prise en charge post-opératoire des enfants, ce qui en fait un lieu pertinent pour le recueil de données cliniques fiables.

L'École Publique de Djoungolo, quant à elle, est un établissement d'enseignement primaire situé à proximité immédiate du CHE, précisément en face de celui-ci. Elle accueille

une population scolaire variée, dont plusieurs enfants opérés au CHE ainsi que leurs camarades non opérés. Ce cadre scolaire commun permet de comparer les performances scolaires et la qualité de l'écriture manuscrite dans un environnement pédagogique homogène.

La proximité géographique de ces deux structures, combinée à leur rôle complémentaire dans la prise en charge et la scolarisation des enfants concernés, constitue un atout majeur pour la cohérence et la fiabilité de cette étude.

4.2.2. Justification du choix du site de l'étude

Le choix du site de l'étude s'est porté sur deux établissements situés dans le quartier Essos à Yaoundé : le Centre Hospitalier d'Essos (CHE) et l'École Publique de Djoungolo, en raison de plusieurs considérations à la fois pratiques, méthodologiques et scientifiques.

Premièrement, le Centre Hospitalier d'Essos constitue un centre de référence en matière de chirurgie pédiatrique, notamment pour les interventions sur le membre supérieur. Il s'agit de l'un des rares établissements de la ville à disposer d'un plateau technique et d'une expertise avérée pour ce type de prise en charge. Par ailleurs, le suivi post-opératoire y est rigoureux, ce qui garantit la disponibilité d'informations médicales fiables et exploitables dans le cadre de la recherche.

Deuxièmement, l'École Publique de Djoungolo, située en face du CHE, offre un contexte scolaire pertinent pour l'observation et la comparaison entre élèves opérés et non opérés. Ce choix permet de contrôler certaines variables environnementales (même programme scolaire, mêmes enseignants, conditions d'apprentissage similaires), ce qui renforce la validité des comparaisons effectuées entre les deux groupes.

Enfin, la proximité entre ces deux structures a facilité l'accès aux participants, la coordination avec les encadreurs (enseignants et personnels de santé), ainsi que la collecte efficace des données. Cette configuration a donc permis de mener l'étude dans des conditions optimales, alliant rigueur scientifique et faisabilité logistique.

4.3. Population d'étude

Dans toute recherche en sciences sociales, il est essentiel de définir avec précision la population à laquelle s'adresse l'enquête, afin d'assurer la validité externe des résultats. La présente étude porte sur des élèves du primaire âgés de 6 à 12 ans, scolarisés et ayant fréquenté les deux établissements retenus pour leur accessibilité et leur pertinence au regard de la problématique étudiée.

4.3.1. Population cible

La population cible de cette recherche est constituée de l'ensemble des élèves du primaire ayant subi une chirurgie du membre supérieur dominant au cours des deux dernières années scolaires tous inscrits dans l'établissement retenus pour l'étude.

4.3.2. Population accessible

La population accessible comprend les élèves opérés identifiés dans les deux établissements choisis, dont les parents ou tuteurs ont donné un consentement éclairé pour la participation à l'étude. Les élèves opérés ont été identifiés via les dossiers médicaux (avec autorisation des parents et de l'administration scolaire).

4.4. Méthode d'échantillonnage et échantillon

L'échantillonnage est un processus méthodologique essentiel permettant de constituer un sous-ensemble représentatif de la population cible. Il doit répondre à des critères scientifiques rigoureux afin de garantir la pertinence et la validité des résultats obtenus.

4.5. Méthode d'échantillonnage

L'étude repose sur un échantillonnage non probabiliste par choix raisonné, une méthode couramment utilisée en recherche qualitative. Ce type d'échantillonnage permet de sélectionner des participants sur la base de critères précis, en lien direct avec les objectifs de la recherche. Ici, les critères retenus sont les suivants :

- ❖ Avoir subi une chirurgie du membre supérieur dominant ;
- ❖ Être âgé de 8 à 12 ans ;
- ❖ Être scolarisé dans un établissement primaire au moment de l'enquête.

Cette méthode permet d'atteindre une pertinence clinique et pédagogique, en ciblant des cas spécifiques susceptibles de fournir des données riches et contextualisées.

4.6. Instrument de collecte de données

La collecte de données est une étape cruciale dans la méthodologie de recherche. Elle permet de recueillir les informations nécessaires pour répondre aux objectifs de recherche. Le choix des instruments de collecte de données est déterminant pour la qualité et la fiabilité des données collectées.

Nous utiliserons plusieurs instruments de collecte de données afin d'évaluer de manière exhaustive et précise la qualité de l'écriture des élèves du primaire. Les instruments incluront des grilles d'évaluation, des relevés de notes, des questionnaires, des entretiens semi dirigés, des observations, ainsi qu'un exercice de recopie.

4.6.1. Outil de collecte de données en milieu hospitalier

Dans le cadre de cette étude, une fiche de collecte de données hospitalières a été élaborée dans le but de recueillir des informations cliniques et chirurgicales sur les élèves ayant subi une chirurgie du membre supérieur. Cet outil a été administré dans les services de chirurgie pédiatrique et d'orthopédie du Centre Hospitalier d'Essos.

La fiche était structurée en plusieurs rubriques, notamment :

- ❖ Les données sociodémographiques de l'élève (âge, sexe, latéralité du membre atteint, dominance manuelle),
- ❖ Le diagnostic préopératoire et les circonstances de la blessure,
- ❖ Les détails de l'intervention chirurgicale (type d'acte, date, durée),
- ❖ Les suites postopératoires immédiates (type et durée d'immobilisation, douleur, complications éventuelles),
- ❖ Les informations sur la rééducation (nombre de séances prescrites et réalisées, évaluation de la récupération fonctionnelle).

Cette fiche a permis de documenter précisément le contexte médical des élèves inclus dans l'étude, afin d'établir des corrélations entre les caractéristiques de l'intervention chirurgicale et l'impact observé sur l'écriture manuscrite. Elle a été remplie par ma personne (infirmier du bloc opératoire), garantissant ainsi la fiabilité des données recueillies.

4.6.2. Grille de collecte de données sociodémographiques et auto-appréciation des élèves

Dans cette grille, nous avons recueilli des informations générales sur chaque élève. Cette section a permis aux élèves d'évaluer leur propre écriture. L'auto-appréciation fournit un aperçu de la perception des élèves concernant leurs compétences, ce qui peut influencer leur motivation et leur performance académique.

Les éléments suivants ont été inclus :

- ❖ Identifiant de l'élève : un numéro unique attribué à chaque élève pour garantir la confidentialité et faciliter l'analyse des données.
- ❖ Âge : l'âge exact de l'élève, ce qui peut aider à comprendre le développement de leurs compétences en écriture et leurs performances académiques.
- ❖ Sexe : le sexe de l'élève (masculin, féminin).
- ❖ Niveau de classe : le niveau scolaire de l'élève
- ❖ Évaluation globale de l'écriture : les élèves évalueront leur écriture sur une échelle de "Très mauvaise" et "Très belle".

- ❖ Clarté de l'écriture : les élèves indiqueront s'ils pensent que leur écriture est facile à lire (oui ou non).
- ❖ Difficulté d'écriture : les élèves indiqueront s'ils pensent s'ils ont des difficultés à écrire (oui ou non).
- ❖ Difficultés d'apprentissage : les élèves indiqueront s'ils pensent s'ils ont des difficultés à apprendre (oui ou non).
- ❖ Disponibilité des ressources : les élèves indiqueront s'ils pensent s'ils ont des ressources nécessaires pour étudier (oui ou non).
- ❖ Soutien scolaire : les élèves indiqueront s'ils pensent s'ils ont des soutien scolaire (oui ou non).
- ❖ Douleur ou gêne résiduelle lors de l'écriture post opératoire : l'élève indiquera s'il ressent encore une douleur ou un inconfort physique lorsqu'il écrit.
- ❖ Utilisation de la main dominante post opératoire : l'élève indiquera s'il utilise toujours la main opérée pour écrire (oui/non) et depuis combien de temps il a recommencé à l'utiliser.
- ❖ Utilisation d'aides techniques ou pédagogiques : l'élève précisera s'il utilise un outil particulier pour écrire ou travailler (stylo ergonomique, tablette, ordinateur, dictée vocale...).
- ❖ Motivation scolaire post-opératoire : l'élève répondra à deux questions : « As-tu envie de bien travailler en classe en ce moment ? », « Est-ce que tu aimes encore faire des devoirs ou écrire ? »

4.6.3. Grille d'évaluation des enseignants

Les enseignants jouent un rôle essentiel en fournissant des évaluations détaillées des compétences écriture, participation en classe, méthode d'adaptation utiliser et capacité à lire les écrits des élèves. La grille d'évaluation a été conçue pour capturer ces aspects de manière systématique et structurée, avec chaque critère noté sur une échelle de 0 à 4, où 0 représente une performance très faible et 4 une performance très bonne.

- **Performance en écriture** : les enseignants évalueront la qualité de l'écriture manuscrite des élèves. Cela inclut la clarté et la lisibilité, évaluées par la formation régulière et proportionnée des lettres et l'absence de ratures et de corrections excessives, ainsi que l'organisation et la structure. Échelle : 0 (très faible) à 4 (très bonne).

- **Participation en classe** : les enseignants évalueront le niveau de participation active des élèves en classe. Cela inclut l'engagement actif, évalué par la fréquence et la qualité des interventions en classe, et la coopération et la collaboration, mesurées par la participation aux travaux de groupe et le respect des opinions des autres. Échelle : 0 (très faible) à 4 (très bonne).
- **Capacité à lire les écrits des élèves** : les enseignants évaluent leurs capacités à lire et comprendre les écritures des élèves. Échelle : 0 (très faible) à 4 (très bonne).
- **Méthode d'adaptation des élèves après la chirurgie** : les enseignants nous diront la méthode compensatoire des élèves après la chirurgie et évaluent leurs l'efficacité de cette méthode.

Échelle de notation :

- 0 (Très faible) : l'élève montre une performance extrêmement faible dans cet aspect.
- 1 (Faible) : l'élève montre une performance faible, avec des difficultés importantes.
- 2 (Moyenne) : l'élève montre une performance moyenne, avec des compétences adéquates mais perfectibles.
- 3 (Bonne) : l'élève montre une bonne performance, avec des compétences solides mais quelques lacunes mineures.
- 4 (Très bonne) : l'élève montre une performance excellente, sans erreurs ou avec des erreurs insignifiantes.

4.6.4. Outil d'évaluation subjective de l'écriture manuscrite à partir des cahiers scolaires

Dans le cadre de cette étude, un outil d'évaluation a été élaboré afin d'analyser l'impact d'une chirurgie du membre supérieur sur la qualité de l'écriture manuscrite des élèves du primaire. Contrairement à des tests formels en milieu contrôlé, cette évaluation a été menée à partir de l'observation directe des productions réelles des élèves dans leurs cahiers de classe. Ce choix méthodologique permet d'apprécier les performances graphiques en situation préopératoire des élèves opérés.

Les points attribués par critère sont sur un total de 30 points :

- ❖ Lisibilité /4
- ❖ Régularité /4
- ❖ Erreurs motrices /4
- ❖ Organisation spatiale /4
- ❖ Pression /3
- ❖ Marge /3

- ❖ Soins généraux /4
- ❖ Fatigue observable /4
- ❖ TOTAL /30

4.6.5. Exercice de recopie (Test BHK)

Le Test BHK, ou Échelle Brave Handwriting Kinder, est un outil d'évaluation standardisé largement utilisé pour identifier et évaluer les difficultés d'écriture chez les enfants âgés de 6 à 13 ans. Cet outil est couramment utilisé par les orthopédagogues, les psychologues scolaires et les enseignants pour diverses finalités pédagogiques et diagnostiques.

Objectifs du Test BHK :

1. **Évaluation de la qualité d'écriture** : le BHK aide à déterminer la qualité d'écriture de l'enfant, en fournissant des informations précises et détaillées.
2. **Détection des signes de dysgraphie** : le test permet de repérer la dysgraphie, un trouble de l'apprentissage qui affecte la lisibilité et la fluidité de l'écriture.
3. **Évaluation de la sévérité des difficultés d'écriture** : le BHK aide à déterminer le degré de difficulté d'écriture de l'enfant, en fournissant des informations précises et détaillées.

Procédure du Test BHK :

Le test consiste à faire copier un texte manuscrit à l'enfant pendant une durée de cinq minutes. Le texte, conçu avec des phrases de complexité croissante, est écrit sur une feuille A4. La tâche de copie est structurée de manière à mettre en évidence les différents aspects de l'écriture de l'enfant, tels que la formation des lettres, l'inclinaison, la régularité des lignes, et l'espacement entre les mots.

Évaluation principale sur 13 critères d'évaluation.

Interprétation des résultats :

Les résultats du test BHK sont interprétés en fonction de l'âge de l'enfant et des normes de développement attendues. Un score haut peut indiquer une dysgraphie ou d'autres difficultés d'écriture, nécessitant une intervention spécifique. Les scores sont utilisés pour établir un profil détaillé des compétences et des difficultés de l'enfant en écriture.

Tableau 2 : interprétation des résultats du test BHK

Score	Interprétation
0 à 9	Écriture normale ou fonctionnelle : pas de signe de dysgraphie.
10 à 13	Écriture limite : quelques irrégularités, vigilance recommandée.
14 à 19	Suspicion de dysgraphie légère à modérée. Un accompagnement peut être envisagé.
≥ 20	Dysgraphie probable : difficultés significatives dans plusieurs dimensions de l'écriture. Une rééducation est conseillée.

4.7. Procédure de collecte des données et encodage

La collecte des données s'est déroulée en deux temps distincts : une phase pré-opératoire et une phase post-opératoire, exclusivement pour le groupe des élèves ayant subi une chirurgie du membre supérieur dominant.

Pour les 8 élèves opérés, deux évaluations de l'écriture manuscrite ont été conduites à l'aide d'un outil d'analyse subjectif élaboré par l'enquêteur.

La première évaluation a eu lieu en période pré-opératoire, c'est-à-dire avant l'intervention chirurgicale.

La seconde évaluation a été réalisée en période post-opératoire, après un délai minimal de six semaines, correspondant à une phase de récupération fonctionnelle jugée suffisante pour permettre la reprise des activités scolaires et scripturales de base.

L'évaluation s'est faite individuellement dans un environnement calme, en présence ma présence et avec la collaboration du personnel enseignant ou soignant selon le lieu (hôpital ou école). Chaque élève a réalisé une copie de texte au test BHK. Le comportement et la posture lors de l'écriture ont également été observés et notés.

Les données ont été collectées à l'aide d'une grille d'évaluation structurée comprenant des critères du BHK. Chaque grille a été identifiée par un code anonyme attribué à chaque élève.

Une fois les données collectées, elles ont été saisies dans un tableau Excel, avec un encodage numérique pour chaque critère afin de faciliter l'analyse statistique. Les notes globales et par tâche ont également été calculées automatiquement via des formules.

4.8. Présentation de l'échantillon

L'échantillon de cette étude est composé de huit élèves du primaire, âgés de 8 à 12 ans, ayant tous subi une intervention chirurgicale au niveau du membre supérieur dominant au cours des deux dernières années scolaires. Ces élèves ont été sélectionnés sur la base de critères précis, à savoir : une scolarisation en cycle primaire, une chirurgie du membre supérieur ayant entraîné une immobilisation temporaire, et l'absence de trouble neurologique ou cognitif préexistant pouvant interférer avec l'écriture.

Afin de contextualiser les résultats de l'étude, les données socio-démographiques, cliniques et scolaires des participants sont présentées dans le tableau ci-dessous. Cette présentation permet d'apprécier la diversité des profils en fonction de l'âge, du sexe, du niveau scolaire, du type de chirurgie réalisée, mais aussi de certaines variables contextuelles telles que le délai post-opératoire, la durée d'immobilisation, ou encore l'accès à un suivi rééducatif. Ces éléments sont essentiels pour interpréter les effets potentiels de la chirurgie sur l'écriture manuscrite et la performance scolaire.

Tableau 3 : tableau des élèves opérés

ID	Âge	Sexe	Latéralité	Classe	Type chirurgie/traumatisme	Grille écriture (/30)	BHK (/65)	Soutient scolaire
P01	8	M	Droitier	CE1	Fracture radius distal	22/30	18	Non
P02	9	M	Droitier	CE2	Fracture métacarpienne V	26/30	16	Oui
P03	10	M	Droitier	CM1	Fracture supracondyloire	25/30	15	Non
P04	7	M	Droitier	CP	Entorse complexe pouce	21/30	21	Non
P05	11	M	Droitier	CM2	Fracture diaphysaire cubitus	28/30	09	Non
P06	8	M	Droitier	CE1	Fracture scaphoïde	27/30	12	Oui
P07	9	F	Droitier	CE2	Fracture humerus	24/30	21	Non
P08	12	M	Gaucher	CM1	Fracture tête radiale (G)	23/30	22	Oui

❖ P01

P01 est un garçon de 8 ans, droitier, scolarisé en CE1. Il a subi une fracture du radius distal et a été immobilisé avec un plâtre pendant 5 semaines. Il a ressenti une douleur importante (7/10) mais n'a eu aucune complication. Il bénéficie d'un soutien scolaire et de ressources pédagogiques. Sur les 15 séances de kinésithérapie prescrites, il en a réalisé 7.

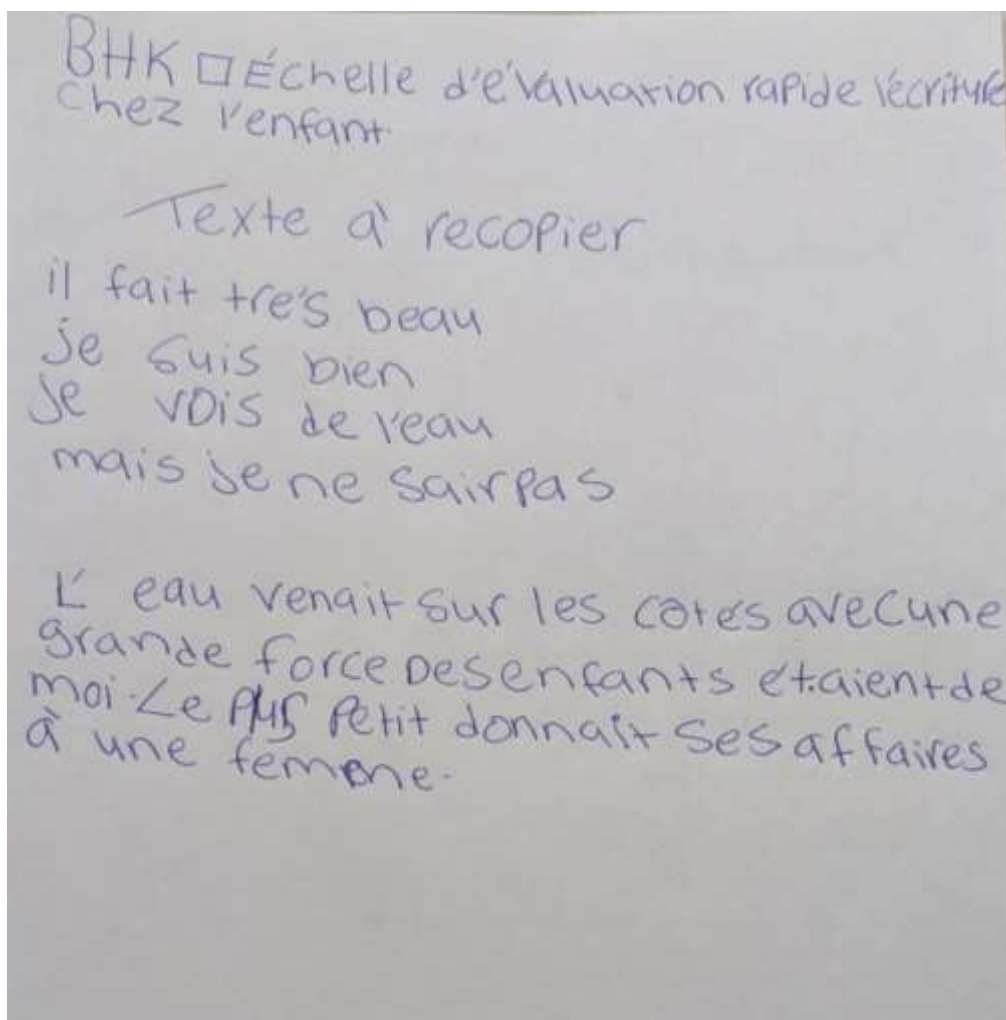


Figure 9: écriture post opératoire de l'élève P01

❖ P02

P02 est un garçon de 9 ans, droitier, en CE2. Il a été opéré d'une fracture métacarpienne (5ème doigt) et a porté un plâtre pendant 4 semaines. Sa douleur était élevée (9/10), avec une raideur articulaire comme complication. Il bénéficie de soutien scolaire et de ressources. Sur 12 séances de kiné prescrites, il en a fait 4.

BHK □ Échelle d'évaluation rapide de l'écriture
chez l'enfant

Texte à recopier

Il fait très beau
Je suis bien
Je vois l'eau
mais je ne sais pas
où elle va

L'eau venait sur les côtes, avec une grande
force. Des enfants étaient près de moi. Le plus
petit donnait ses affaires à une femme. Cette femme,
qui était grande et belle, devait être une amie. Elle
lui avait pris la main et se les voyait aller vers une place.
La plus belle de notre ville. Les autres enfants donnaient des choses
à un autre, mais je ne savais pas ce que c'était. J'étais trop loin.
Alors, je me dirigeais doucement vers eux, pour mieux voir.
Un des enfants me regardait. Il me fit signe de venir, avec lui
dans le groupe. J'entendais de rire et des paroles d'excuses. J'étais
content car ils m'avaient demandé de venir. Je les regardais
en souriant puis de leur demandais leurs noms, en faisant
de grands bruits, ils me donnaient leurs petits noms, tous en
même temps. Je n'ai pas tout compris. « Oh - Je n'ai rien dit »
Le plus grand du groupe me regardait avec un air sympa. Il
me voulait savoir si j'étais du coin. « Non, je vien d'arriver de puis
peu. » Lui dis-je. « Alors bien venu parmi nous » dit-il.
Nous avons ensuite cherché un jeu que nous aurions pu faire.

Figure 10 : écriture post opératoire de l'élève P02

❖ P03

P03, 10 ans, droitier, en CM1, a eu une fracture supracondyloire et a été immobilisé avec une attelle pendant 2 semaines. Sa douleur était modérée (6/10), sans complications. Il n'a pas de soutien scolaire mais dispose de ressources. Il a réalisé seulement 2 séances de kiné sur 15 prescrites.

il fait très beau
 je suis bien
 je vois de l'eau
 mais je ne sais pas
 où elle va

L'eau venait sur les côtés, avec une grande force.
 Des enfants étaient près de moi. le plus petit, donnait
 ses affaires à une femme.
 cette femme, qui était grande et belle, devait être
 une amie. Elle lui avait pris la main, et je les voyais
 aller vers une place : la plus belle de notre ville.
 Un des enfants, ~~et~~ donnait de choses à
 un autre, mais, je ne savais pas ce que c'était.
 j'étais trop loin, alors je me dirigeais doucement
 vers eux, pour mieux voir. Un des enfants me regarda
 et il me fit signe de venir.

Figure 11 : écriture post opératoire de l'élève P03

❖ P04

P04, 7 ans, droitier, en CP, a souffert d'une entorse complexe du pouce, immobilisé 4 semaines en plâtre. Sa douleur était notable (7/10), avec une algodystrophie comme complication. Son écriture est très mauvaise, et il rencontre des difficultés d'apprentissage. Il bénéficie de soutien scolaire. Sur 20 séances de kiné prescrites, il en a fait 13.

il fait beau
 je suis bien
 je vois de l'eau
 mais je ne sais pas
 où elle va

L'eau venait sur les côtés, avec une grande
 force. des enfants étaient près de moi. le plus petit,
 donnait ses affaires à une femme.
 cette femme, qui était grande et belle de visage une amie, elle
 lui avait pris la main, et je les voyais aller vers une place
 la plus belle de notre ville. un des enfants donnait de choses à
 un autre, mais, je ne savais pas ce que c'était.

j'étais trop loin

Figure 12 : écriture post opératoire de l'élève P04

❖ P05

P05, 11 ans, droitier, en CM2, a eu une fracture diaphysaire du cubitus, avec plâtre pendant 6 semaines. Sa douleur était forte (9/10), avec une infection comme complication. Il dispose de ressources pédagogiques mais pas de soutien scolaire. Sur 30 séances de kiné, il en a réalisé 10.

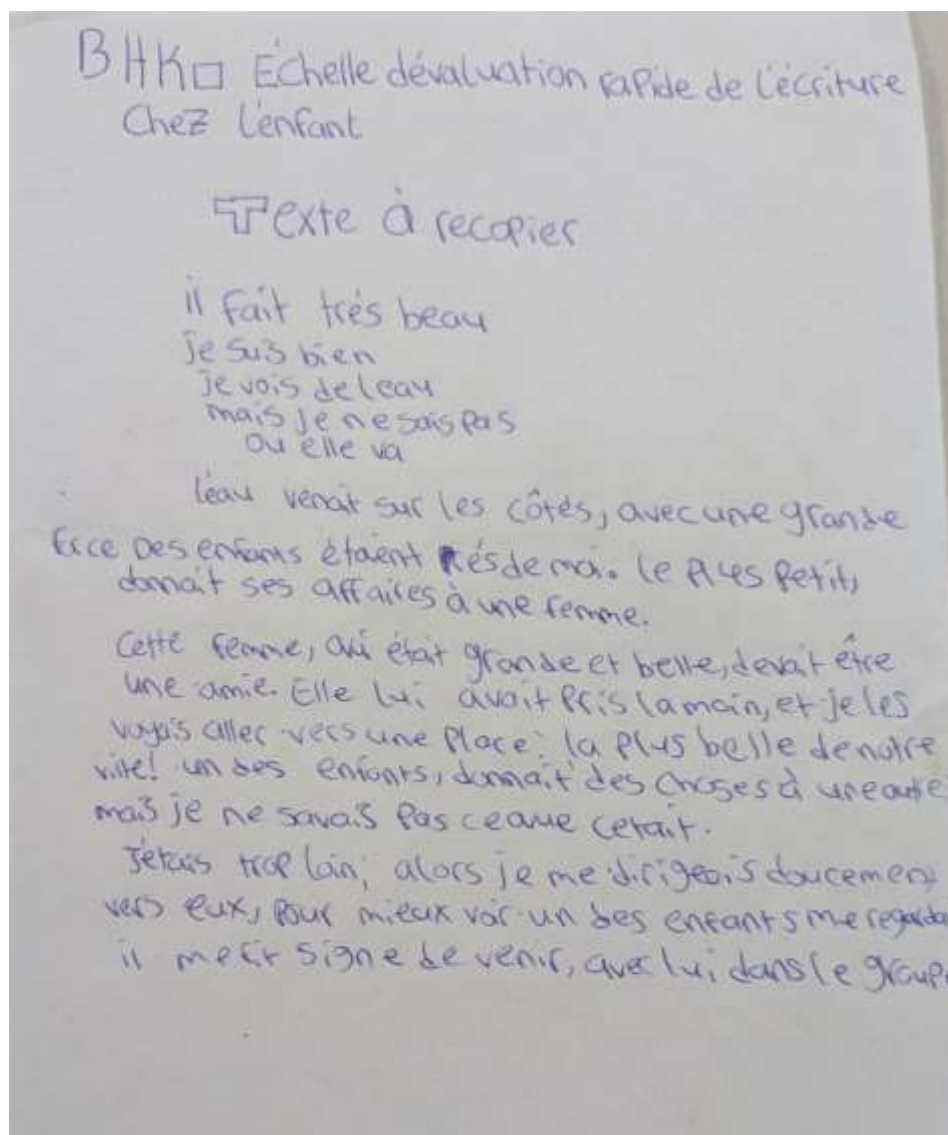


Figure 13 : écriture post opératoire de l'élève P05

❖ P06

P06, 8 ans, droitier, en CE1, a été opéré d'une fracture du scaphoïde, avec attelle pendant 3 semaines. Sa douleur était modérée (6/10), sans complications. Il bénéficie de soutien scolaire et de ressources. Il a réalisé 10 séances de kiné sur 10 prescrites.

Texte à recopier

Il fait très beau
Je suis bien
de voir de l'eau
mais je ne pas sains pas
où elle va

L'eau venait sur les côtes, avec une grande
force. Des enfants étaient priés de moi. Le plus petit
donnait ses affaires à une femme
cette femme, qui était grande et belle, devait être une amie. Elle
lui avait pris la

Figure 14 : écriture post opératoire de l'élève P06

❖ P07

P07, 9 ans, une fille droitrière en CE2, a eu une fracture de l'humérus, immobilisée 6 semaines en attelle. Sa douleur était modérée (5/10), avec une névrite comme complication. Elle dispose de ressources pédagogiques mais pas de soutien scolaire. Sur 15 séances de kiné, elle en a fait 9.

Texte de Raimon...
Il fait très beau
Je suis bien
de voir de l'eau
mais je ne pas sains pas
où elle va
L'eau venait sur les côtes, avec une grande
force. Des enfants étaient priés de moi. Le plus petit
donnait ses affaires à une femme
cette femme, qui était grande et belle, devait être une amie. Elle
lui avait pris la

Figure 15 : écriture post opératoire de l'élève P07

❖ P08

P08, 12 ans, gaucher, en CM1, a subi une fracture de la tête radiale (gauche), avec plâtre pendant 8 semaines. Sa douleur était élevée (8/10), avec un retard de consolidation. Il bénéficie de soutien scolaire et de ressources. Sur 15 séances de kiné, il en a fait 10.

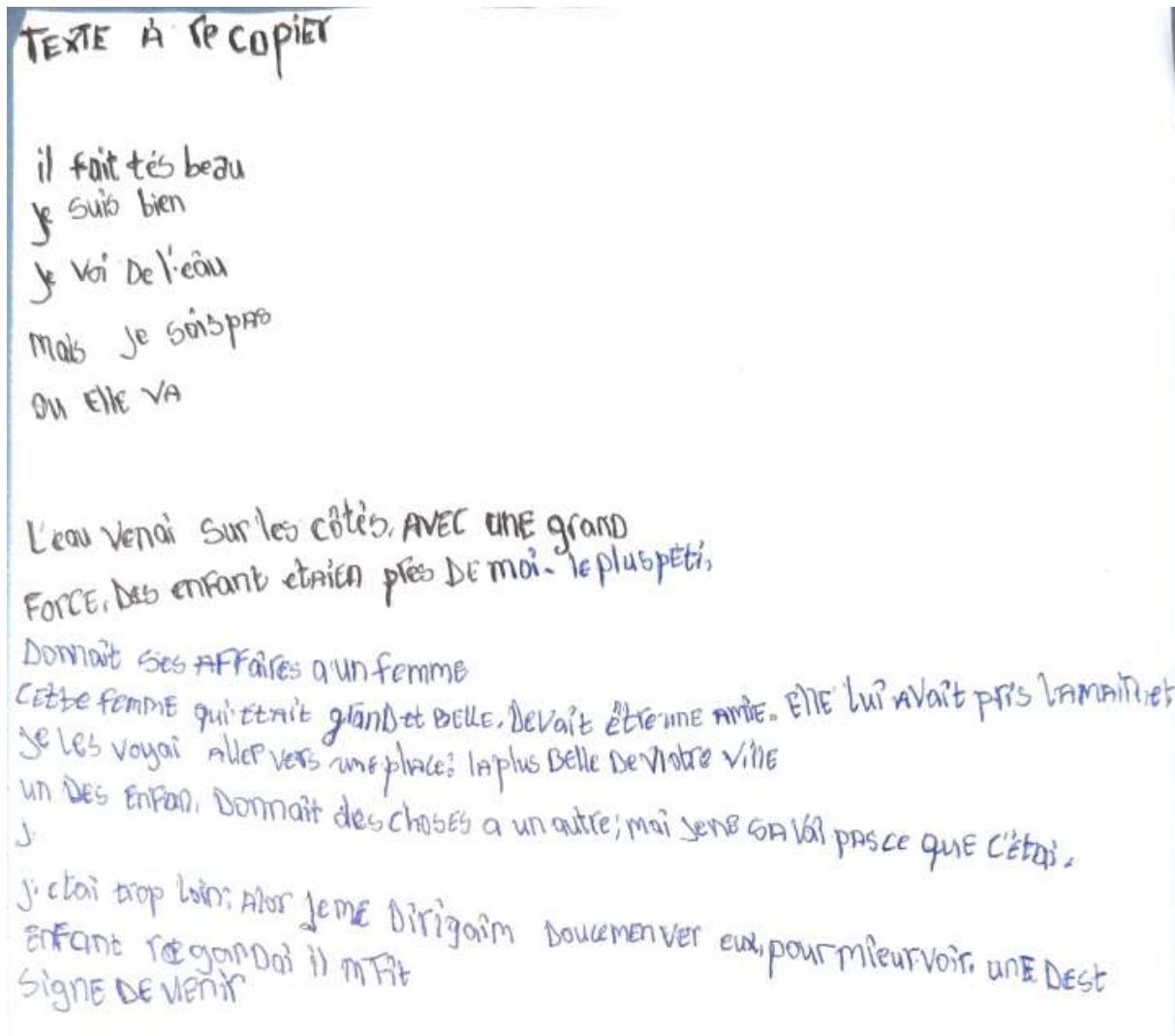


Figure 16 : écriture post opératoire de l'élève P08

4.9. Définition des variables et indicateurs

Dans le cadre de cette étude qualitative de type exploratoire, les variables ne sont pas mobilisées pour tester des hypothèses, mais pour structurer l'analyse du phénomène observé. Elles permettent de mieux organiser la collecte, la catégorisation et l'interprétation des données issues du terrain. Deux grandes variables ont été identifiées :

4.9.1. Variable principale

❖ **Chirurgie du membre supérieur** : Cette variable désigne l'acte chirurgical subi par l'élève, portant sur le membre supérieur dominant. Elle inclut plusieurs dimensions contextuelles :

- Type d'intervention (fracture, luxation, entorse, brûlure...)

- Segment anatomique concerné (épaule, bras, avant-bras, main)
- Durée d'immobilisation ou de rééducation
- Présence ou absence de prise en charge en kinésithérapie ou ergothérapie

4.9.2. Variables secondaires

- ❖ **Qualité de l'écriture manuscrite** : Cette variable correspond à l'ensemble des dimensions graphiques observées dans les productions écrites de l'élève :
 - Lisibilité Régularité du tracé
 - Vitesse d'exécution
 - Organisation spatiale
- ❖ **Adaptation scolaire et soutien** : Cette dimension vise à identifier les mécanismes d'ajustement mis en place autour de l'élève :
 - Mise en place de mesures pédagogiques spécifiques
 - Accès à des aides humaines ou techniques
 - Participation orale
 - Taux de présence et d'engagement en classe
 - Soutien familial ou enseignant
 - Aménagements temporels ou matériels

4.9.3. Indicateurs empiriques

Les indicateurs sont les éléments concrets recueillis sur le terrain, à partir de l'observation, des entretiens ou de l'analyse de documents scolaires. Ils servent de repères pour évaluer les différentes dimensions des variables.

Tableau 4 : variables et indicateurs de l'étude

Variables principales	Sous-variables / dimensions	Indicateurs empiriques
1. Chirurgie du membre supérieur	<ul style="list-style-type: none"> - Type d'intervention - Localisation de l'opération - Latéralité (main dominante ou non) - Délai post-opératoire - Présence/absence de rééducation 	<ul style="list-style-type: none"> - Nature de la chirurgie (fracture, luxation, brûlure, etc.) - Segment anatomique concerné (main, poignet, avant-bras, etc.) - Main dominante atteinte (oui/non) - Durée d'immobilisation et Douleur résiduelle - Accès à la kinésithérapie ou ergothérapie (oui/non)
2. Qualité de l'écriture manuscrite	<ul style="list-style-type: none"> - Lisibilité - Régularité - Organisation spatiale - Erreurs motrices 	<ul style="list-style-type: none"> - Score subjectif global sur 30 points - Score BHK test - Degré de lisibilité du texte écrit - Témoignage de l'élève sur son aisance à écrire (entretien)
3. Soutien et adaptation scolaire	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'un accompagnement - Aides pédagogiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Présence ou absence de mesures pédagogiques spécifiques - Disponibilité du soutien enseignant ou familial - Témoignages sur l'accompagnement perçu (élève, parent, enseignant)
4. Ressenti et vécu de l'élève	<ul style="list-style-type: none"> - Motivation - Rapport après l'opération - Perception de ses capacités- Stratégies personnelles d'adaptation 	<ul style="list-style-type: none"> - Expression d'émotions (frustration, peur - Comparaison de son écriture actuelle avec celle d'avant l'opération (discours ou productions)

4.10. Tableau synoptique de l'étude

Tableau 5 : tableau synoptique de l'étude

Éléments	Contenu
Thème de recherche	Écriture manuscrite chez les écoliers de Djoungolo après une chirurgie du membre supérieur
Problématique	Dans quelle mesure la chirurgie du membre supérieur influence-t-elle la qualité, la durée et la récupération de l'écriture manuscrite chez les écoliers de Djoungolo, et quels sont les facteurs cliniques ou fonctionnels susceptibles de moduler cette évolution ?
Nature de la recherche	Qualitative, étude de cas
Objectif général	Analyser les répercussions d'une chirurgie du membre supérieur sur l'écriture manuscrite
Objectifs spécifiques	1. Comprendre l'effet d'une chirurgie sur les capacités graphiques des élèves 2. Identifier les retentissements sur la performance et la motivation 3. Repérer les formes de soutien ou d'adaptation mises en place
Population cible	Élèves du primaire (6 à 12 ans) récemment opérés du membre supérieur dominant
Méthode de collecte	Observation des cahiers, entretiens semi-directifs, analyse des productions écrites, test BHK
Variables explorées	- Chirurgie du membre supérieur - Qualité de l'écriture manuscrite - Adaptation scolaire

4.11. Méthode d'analyse des données

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel Excel et complétée par des calculs statistiques simples. Les données quantitatives ont été exprimées en moyenne et fréquences selon les cas.

Pour le groupe des élèves opérés, une comparaison intra-groupe a été effectuée entre les scores d'écriture pré-opératoires et post-opératoires. L'objectif était d'évaluer l'évolution de la qualité de l'écriture après l'intervention chirurgicale.

Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux et graphiques pour faciliter la compréhension et mettre en évidence les variations entre les groupes.

CHAPITRE 5 : PRESENTATION ET ANALYSE DES DONNEES

Le chapitre précédent a permis de présenter la stratégie méthodologique de cette recherche, notamment les outils de collecte, les modalités d'évaluation ainsi que les techniques d'analyse retenues. Dans ce chapitre, il est question de la présentation et de l'analyse des données recueillies auprès des élèves ayant subi une intervention chirurgicale au membre supérieur. Les résultats présentés portent sur l'évaluation de la qualité de l'écriture manuscrite avant et après l'intervention chez les huit élèves opérés. L'objectif est de dégager les tendances observées à partir des données empiriques recueillies afin de répondre à la problématique centrale de cette étude.

5.1. Présentation descriptive

5.1.1. Données sociodémographiques, hospitalier et contextuelles

L'échantillon de cette étude comprend huit élèves du primaire, âgés de 6 à 12 ans, avec une moyenne d'âge de 9,4 ans. La répartition selon le sexe montre une nette prédominance masculine : 87,5 % des participants (soit 7 garçons) contre 12,5 % de filles (1 seule). Sur le plan scolaire, les élèves sont répartis entre le cours préparatoire (CP) et le cours moyen deuxième année (CM2), offrant ainsi un aperçu représentatif de l'enfance moyenne en milieu scolaire.

Concernant la latéralité, la majorité des élèves (87,5 %, soit 7 sur 8) sont droitiers, tandis qu'un seul élève est gaucher. Tous les enfants inclus dans cette étude ont subi une intervention chirurgicale au niveau du membre supérieur. Les traumatismes à l'origine de ces chirurgies sont majoritairement des fractures (87,5 %), touchant des zones variées telles que le radius distal, les métacarpes, le cubitus, l'humérus, la tête radiale, le scaphoïde et la région supracondylienne. Un seul cas d'entorse du pouce (12,5 %) a également été recensé.

Sur le plan thérapeutique, différents dispositifs d'immobilisation ont été prescrits après l'intervention. La majorité des élèves (62,5 %) a été immobilisée à l'aide d'un plâtre, tandis que les autres (37,5 %) ont porté une attelle. La durée d'immobilisation a varié entre 2 et 8 semaines, avec une moyenne de 4,75 semaines, dépendamment de la gravité des lésions et du mode de stabilisation choisi. Cette période prolongée d'inactivité du membre supérieur, en pleine phase d'apprentissage, est susceptible d'affecter négativement la motricité fine et la coordination manuelle des enfants.

Par ailleurs, l'analyse du contexte éducatif révèle que 62,5 % des élèves (5 sur 8) bénéficient de ressources matérielles adéquates pour l'apprentissage (livres, cahiers, fournitures). Cependant, seule la moitié d'entre eux (4 sur 8) reçoivent un accompagnement scolaire régulier, assuré par un adulte de l'entourage familial ou un enseignant en dehors du

cadre scolaire classique. Ce déficit d'encadrement pédagogique constitue un risque accru pour les élèves ayant des limitations fonctionnelles temporaires, en particulier après une chirurgie du membre supérieur. Sans un soutien éducatif structuré, les difficultés scolaires liées à la douleur, à la fatigue ou aux troubles graphomoteurs peuvent être exacerbées.

Concernant la prise en charge post-opératoire, tous les élèves ont reçu une prescription de kinésithérapie avec une moyenne de 16,5 séances recommandées. Toutefois, seuls 8,1 séances ont effectivement été réalisées en moyenne, soit à peine la moitié des soins prévus. Ce décalage entre les soins prescrits et ceux réellement effectués soulève des interrogations sur l'accessibilité aux services de rééducation : disponibilité des structures, contraintes logistiques familiales ou encore coût des soins.

Un constat préoccupant ressort de l'analyse : aucun élève n'a bénéficié d'un suivi en ergothérapie (0 %), en dépit des atteintes fonctionnelles du membre supérieur pouvant impacter gravement la motricité fine, la coordination œil-main et les habiletés nécessaires à l'écriture manuscrite. Cette absence d'ergothérapie constitue une lacune importante dans le parcours de soins. Elle peut s'expliquer par le manque de professionnels spécialisés, une méconnaissance de la discipline dans le contexte local, ou encore par des obstacles financiers ou organisationnels. Pourtant, un tel accompagnement aurait pu favoriser une récupération fonctionnelle plus complète et faciliter la réintégration scolaire de ces enfants.

L'évaluation de la récupération fonctionnelle, sur une échelle de 1 à 5, révèle un score moyen de 2,9, indiquant une amélioration modérée des capacités motrices après intervention. Plusieurs élèves ont néanmoins présenté des complications post-chirurgicales telles que des raideurs articulaires, des infections, des syndromes algodystrophiques, des névrites ou des retards de consolidation osseuse. Ces complications ont pu entraver la progression vers une récupération optimale.

Enfin, la douleur postopératoire, évaluée à 7,1/10 en moyenne, apparaît relativement élevée. Un tel niveau de douleur est susceptible d'affecter la concentration, la motivation scolaire et la participation aux activités d'écriture. Ce constat met en évidence la nécessité d'un suivi antalgique rigoureux, ainsi qu'un accompagnement rééducatif personnalisé pour prévenir l'installation de séquelles durables, tant sur le plan fonctionnel que scolaire.

5.1.1. Qualité de l'écriture selon les enseignants

L'évaluation menée par les enseignants, à travers l'observation quotidienne des élèves opérés du membre supérieur, met en évidence des difficultés significatives, notamment lorsque l'intervention a concerné le membre dominant. Plusieurs dimensions scolaires et

graphomotrices ont été prises en compte : la performance en écriture, la lisibilité, les compétences en lecture et écriture, ainsi que le niveau de participation en classe.

Concernant la performance en écriture, la moyenne observée est de 1,5 sur 4, avec des scores allant de 0 à 3. Ce résultat reflète une exécution souvent laborieuse des tâches graphiques, marquée par un manque de fluidité et un rendu irrégulier. La qualité de la lisibilité de l'écriture reste également préoccupante : la moyenne s'établit à 1,38 sur 4, et plus de la moitié des élèves (62,5 %) présentent une écriture jugée très peu lisible (note inférieure ou égale à 1). À l'inverse, seuls deux élèves atteignent une lisibilité satisfaisante (note ≥ 3), soulignant ainsi une forte hétérogénéité dans les profils observés.

S'agissant des capacités de lecture et d'écriture, la perception des enseignants fait état d'une moyenne de 2,25 sur 4, traduisant une acquisition partielle, mais encore fragile, de ces compétences fondamentales. Cette fragilité pourrait être accentuée par les difficultés rencontrées dans l'acte d'écrire, surtout chez les élèves en phase de rééducation fonctionnelle.

La participation en classe, quant à elle, présente une moyenne de 2,38 sur 4, avec des notes allant de 0 à 4. Cette variabilité indique que certains élèves restent peu engagés dans les activités pédagogiques, probablement en raison des limitations fonctionnelles, de douleurs résiduelles ou d'un sentiment de découragement face à la difficulté d'écrire.

Ces constats suggèrent que la reprise scolaire après une chirurgie du membre supérieur ne peut se limiter à la guérison physique. En effet, la récupération motrice incomplète, la persistance de douleurs, ou encore la raideur articulaire peuvent altérer la capacité d'écriture, pilier de nombreuses activités scolaires. L'absence d'un accompagnement spécialisé notamment en ergothérapie constitue un frein majeur à la réhabilitation graphomotrice.

En somme, les observations des enseignants mettent en lumière un impact durable de la chirurgie du membre supérieur sur les compétences scolaires des enfants, appelant à une prise en charge globale, intégrant soins médicaux, soutien pédagogique et rééducation spécialisée.

5.1.2. Évaluation globale de l'écriture manuscrite des 8 élèves

L'analyse des productions écrites recueillies dans le cadre du test d'évaluation de l'écriture met en évidence de nombreuses altérations de la qualité scripturale chez les huit élèves opérés. Ces difficultés touchent tant les aspects moteurs que cognitifs du geste graphique, et traduisent une écriture encore peu automatisée, marquée par des efforts visibles pour exécuter la tâche.

Un premier constat frappant est la présence systématique de ratures chez l'ensemble des élèves (8/8). Ces ratures traduisent non seulement des hésitations fréquentes, mais aussi une faible coordination motrice et un manque de fluidité dans le tracé. Elles révèlent une

anticipation fragile du geste, obligeant l'élève à revenir sur sa production, à corriger ou recommencer. Cette surcharge visuelle altère considérablement la lisibilité globale du texte et témoigne d'un coût moteur et cognitif élevé pour produire l'écriture.

Un deuxième élément récurrent est l'uniformité excessive de la taille des lettres, observée chez sept élèves. Des lettres comme *e*, *p* et *l*, normalement distinctes par leur hauteur et leur ancrage spatial, apparaissent de taille quasi identique. Ce manque de différenciation morphologique perturbe l'organisation verticale de l'écriture, élément central dans l'apprentissage des normes calligraphiques. Cette anomalie suggère une intégration spatiale incomplète, souvent liée à une motricité fine encore immature ou à une déficience de la perception visuo-graphique.

Par ailleurs, la pression excessive sur l'outil scripteur est un trouble largement répandu : sept élèves exercent une force trop importante sur leur stylo. Ce geste rigide, souvent tendu, nuit à la fluidité du mouvement et peut générer de la douleur ou de la fatigue musculaire. Cette pression peut être interprétée comme une tentative de sur-contrôle du geste, fréquente après une chirurgie, ou encore comme le reflet d'une appréhension liée à l'usage du membre opéré. Elle peut également s'expliquer par une mauvaise prise en main du stylo, notamment en l'absence de rééducation adaptée.

Un autre indicateur essentiel concerne la lenteur dans l'exécution de la tâche. Aucun élève n'a pu terminer la production demandée dans le temps imparti de cinq minutes. En moyenne, seulement 43 mots ont été copiés par sept des élèves. Cette lenteur s'explique par un manque d'automatisation du geste graphique, une mobilisation lente et coûteuse du bras ou de la main, ou encore par une concentration accrue sur chaque tracé, traduisant une exécution non intégrée. Elle peut également résulter de douleurs persistantes, de fatigabilité musculaire ou d'une posture d'écriture inadéquate. Dans un contexte scolaire, cette lenteur devient un véritable handicap, particulièrement pour les activités d'écriture prolongées ou chronométrées.

En complément, des irrégularités de tracé et d'inclinaison excessive ont été relevées chez cinq élèves. Les lettres sont parfois mal alignées, penchées, ou présentent une direction instable. Des formes telles que *l*, *r*, *f*, *g* ou *s* apparaissent déformées ou mal structurées, témoignant d'un manque de contrôle moteur et d'une instabilité posturale. Cette irrégularité graphique indique une désorganisation du schéma corporel dans l'espace d'écriture, perturbant l'esthétique et l'harmonie de la production.

Enfin, un dernier point d'attention concerne l'insertion inappropriée de lettres majuscules à l'intérieur de mots ou de phrases, phénomène observé de manière plus ponctuelle mais significative. Ce type d'erreur perturbe la cohérence syntaxique et témoigne d'une

mauvaise assimilation des conventions de l'écrit. Elle peut traduire une désorganisation cognitive temporaire, une fragilité dans les apprentissages, ou encore les conséquences d'une interruption scolaire prolongée en lien avec l'hospitalisation ou la convalescence.

Ainsi, l'évaluation globale révèle un profil graphomoteur fragilisé, caractérisé par des troubles d'origine multifactorielle : limitations motrices post-opératoires, manque de rééducation spécifique, douleurs persistantes et désorganisation cognitive. Ces constats soulignent la nécessité d'un accompagnement individualisé et pluridisciplinaire, intégrant ergothérapie, soutien pédagogique et rééducation ciblée, pour favoriser une récupération fonctionnelle complète et une réinsertion scolaire réussie.

5.1.3. Évaluation de l'écriture au test BHK post opératoire

Afin de compléter les observations subjectives des enseignants et d'apporter une mesure plus standardisée de la qualité de l'écriture, le test BHK a été administré à l'ensemble des élèves après leur intervention chirurgicale. Cela a permis une comparaison approximative avant/après, et de mettre en évidence les éventuelles régressions graphomotrices.

Cas de l'élève P01

L'élève P01, un garçon de 8 ans, inscrit en classe de CM1, présentait avant l'intervention une écriture globalement lisible, bien que marquée par certaines difficultés graphiques. Le contenu de son cahier révélait un niveau acceptable, mais non exempt d'irrégularités : variations de taille de lettres, espacement inconstant, présence de ratures et erreurs fréquentes telles que des inversions de lettres (*p*, *g*, *q*). L'organisation spatiale laissait également à désirer, avec des débordements occasionnels des lignes et marges, ainsi qu'un soin moyen, signalé par des bavures, taches et signes de fatigue vers la fin des tâches. L'estimation préopératoire à partir du cahier lui a attribué un score de 22/30, indiquant une écriture fonctionnelle mais encore perfectible.

À la suite d'une fracture du radius distal droit, l'élève a été hospitalisé pendant 7 jours, suivi de 5 semaines d'immobilisation et 4 semaines de rééducation et de convalescence. Lors de la reprise scolaire, une dégradation manifeste de la qualité de l'écriture a été observée. Droitier, l'élève a présenté une perte de fluidité et de coordination, traduite par un score de 18 au test BHK. L'écriture est devenue plus lente, saccadée et irrégulière. On note une taille inégale des lettres, des espacements incohérents et un alignement ondulant des lignes, révélateur d'un contrôle moteur altéré. Les ratures se sont multipliées, tout comme les omissions de lettres et les inversions graphiques. L'effort important requis pour tenir le crayon provoque une fatigue rapide, limitant l'endurance de l'élève face aux tâches écrites. Ces éléments traduisent une

altération notable de la motricité fine, probablement liée à la période prolongée d'inactivité et à une rééducation incomplète.

Cas de l'élève P03

L'élève P03 est un garçon droitier de 10 ans, également en classe de CM1. Avant l'opération, il ne présentait aucune difficulté majeure en écriture. L'analyse des cahiers scolaires, prise comme base de l'estimation préopératoire, indiquait une écriture fluide, bien structurée et conforme aux attendus du niveau scolaire. Le score estimé sur cette base est de 5/30, reflétant une écriture performante : lettres correctement formées, taille régulière, respect rigoureux des lignes et des espacements. La présentation était soignée, sans ratures, ni signes de fatigue ou d'inconfort perceptible au fil de la production.

Après une fracture supracondylienne du membre supérieur droit, l'élève P03 a subi une intervention chirurgicale suivie d'une période d'immobilisation. Lors de la reprise scolaire, une dégradation modérée de la qualité graphique a été constatée. Le score obtenu au test BHK est passé de 5/30 en préopératoire à 15 en post-opératoire, indiquant une altération nette de la fluidité et de la qualité du geste.

Bien que l'écriture reste globalement lisible, elle présente désormais une lenteur d'exécution, une irrégularité de la taille et de l'alignement des lettres, ainsi que des erreurs motrices telles que ratures et tracés hésitants. L'élève semble éprouver des difficultés à maintenir un rythme stable, notamment vers la fin de la tâche, où apparaissent des signes de fatigue graphique. Ces changements traduisent une perte de coordination motrice et une diminution de l'automatisation du geste, probablement liées à l'immobilisation prolongée et à une rééducation insuffisamment consolidée.

Vendredi 20 septembre 2024
 Dictée : contrôle hebdomadaire II

I Dans la vie de tous les jours, Arwa utilise des choses qui lui sont familières, comme l'assiette, marmite, de ce sont faire grand, mais il préfère emprunter le téléphone de sa mère.

II Connaissances du français
 1) Mots les mots au pluriel
 assiette - assiettes
 salen - salons
 rig - rigo
 chose - choses
 cuisiner - cuisinier
 2) Rele ce qui va ensemble
 actuellement x
 hier x
 bientôt x
 3) Ecris :
 2) deux noms propres : Ali, Anita
 2) deux noms communs : chat, dialité

il fait très beau
 je suis bien
 je vois de l'eau
 mais je ne sais pas
 où elle va

L'eau venait sur les côtés, avec une grande force.
 Des enfants étaient près de moi. Le plus petit, donnait
 ses affaires à une femme.
 cette femme, qui était grande et belle, devait être
 une amie. Elle lui avait pris la main, et je les voyais
 aller vers une place : la plus belle de notre ville !
 Un enfant Un des enfants, et donnait de choses à
 un autre ; Mais, je ne savais pas ce que c'était.
 j'étais trop loin, alors je me dirigeais doucement
 vers eux, pour mieux voir. Un des enfants me regarda
 et il me fit signe de venir.

Figure 17 : cahier de devoir et test BHK du patient P03 avant et après son intervention chirurgicale

Cas de l'élève P07

L'élève P07, une fille droitrière de 9 ans scolarisée en CE2, a présenté une fracture de l'humérus droit, traitée par une immobilisation de six semaines à l'aide d'une attelle. Avant l'intervention, l'écriture de P07 était déjà jugée déficiente, comme en témoigne un score de 24 au test BHK. Son écriture se caractérisait par des tracés imprécis, des lettres mal formées, une irrégularité marquée dans la taille et l'alignement, ainsi qu'une lisibilité réduite.

En préopératoire, on notait également une pression excessive exercée sur le stylo, avec des variations importantes d'un mot à l'autre. Cette tension dans le geste s'accompagnait de signes de fatigue musculaire vers la fin de la tâche : dégradation progressive de la qualité graphique, espacement irrégulier et erreurs de transcription fréquentes.

Après l'intervention, une dégradation supplémentaire est observée, avec un score post-opératoire de 21 au test BHK. Si cette baisse semble modérée sur le plan quantitatif, l'analyse qualitative met en lumière une détérioration marquée. L'écriture est devenue moins lisible, les formes de lettres sont altérées, et la régularité du tracé est fortement compromise. Les lettres sont souvent mal alignées, certaines sont incomplètes ou déformées, rendant le texte difficilement compréhensible tant pour un lecteur extérieur que pour l'élève elle-même.

Un autre phénomène préoccupant concerne l'irrégularité des lettres, tant dans leur forme que dans leur orientation, traduisant un manque de contrôle graphique. Ce déséquilibre semble être aggravé par une douleur post-opératoire modérée (estimée à 5/10). Fait notable : la pression sur le stylo, auparavant excessive, est cette fois réduite, possiblement en lien avec une réticence à mobiliser le membre douloureux, ce qui affecte la qualité du tracé.

Par ailleurs, P07 rencontre des difficultés dans la segmentation des mots et dans la construction des lettres complexes. On observe des inversions, omissions, voire fusions inappropriées de lettres, ce qui nuit à la cohérence textuelle.

Sur le plan contextuel, il est important de souligner que cette élève ne bénéficie pas de soutien scolaire structuré, bien qu'elle ait accès à certaines ressources pédagogiques. En outre, elle n'a réalisé que 9 séances sur les 15 prescrites en kinésithérapie, limitant l'efficacité de sa rééducation motrice. Ce manque de suivi global pourrait expliquer en partie l'aggravation des troubles graphiques, et met en lumière la nécessité d'une prise en charge pluridisciplinaire.

Une rééducation ciblée, associée à un encadrement pédagogique personnalisé et, idéalement, à un recours à l'ergothérapie, s'avère indispensable pour prévenir une détérioration durable de ses compétences scolaires. Sans un accompagnement renforcé, les troubles de l'écriture de P07 risquent de compromettre son parcours éducatif à moyen et long terme.

Vendredi 14 Mars 2025
Contrôle hebdomadaire
 Dicée:

Hier, la journée a débutée par un bon petit déjeuner. À midi, les enfants ont du poisson et des fruits. Le soir, ils ont savourés des légumes. Manger est essentiel pour rester en bonne santé.

1) Connaissances du français
 4) Tenir 6 mots de la même famille
 champ lexical de santé: chirurgien, médecin, thérapeute, patient, soin, hospitalité

2) À partir des mots ci-dessous former un jeu de société:
 Manger: Mangé,
 Voler: vole

3) Conjugue correctement les verbes entre parenthèses au passé composé

4) absent resté à la maison

Texte à Raimon...

1) Bientôt l'été est des
 2) Mosaim duéms
 3) Je kaimt ds toui qall
 4) mais je ma saime une gains
 5) oui elle va
 6) eau kaimati saime coéhorat une gainit ds
 7) gains saime catims raimeims
 8) deimi saime Bkai um raime
 9) caico faimeai gaimeant et maime.
 10) cetna-graime ebai maime et kaimt ds

Figure 18 : écriture du cahier de devoir et du test BHK de l'élève P07 avant et après son intervention chirurgicale

5.2. Analyse qualitative

5.2.1. Perception de la qualité de l'écriture avant l'intervention

Avant l'intervention chirurgicale, les enseignants décrivent une qualité d'écriture globalement hétérogène, mais acceptable au regard de l'âge et du niveau scolaire des élèves concernés. Les productions manuscrites ne présentaient pas, selon eux, de troubles graphomoteurs majeurs ni de difficultés d'apprentissage préoccupantes. L'écriture était perçue comme un outil fonctionnel, permettant aux élèves d'exprimer leurs idées de manière lisible et structurée.

Plusieurs témoignages convergent vers une évaluation positive des compétences scripturales préopératoires :

« P05 avait une écriture légèrement inclinée, mais elle était bien formée, régulière, avec un bon espacement entre les mots. Rien d'inquiétant. » (Enseignante de CM2)

« Pour P01, l'écriture était assez simple, mais lisible. Il était dans la moyenne de sa classe. » (Enseignante de CE1)

Ces retours montrent que, malgré certaines variations individuelles, les élèves opéraient dans une zone de normalité graphique, sans signes manifestes de dysgraphie ou de pathologie associée.

Cependant, quelques enseignants ont évoqué des fragilités légères chez certains élèves, notamment au niveau de la lenteur d'exécution ou de la régularité des formes :

« L'élève P04 écrivait lentement, avec parfois des lettres mal proportionnées. Mais on ne pouvait pas parler de dysgraphie. Il progressait doucement. »

Ce constat est rejoint par le témoignage de l'enseignante de P07, qui souligne un profil plus préoccupant avant même l'intervention :

« P07 avait déjà des difficultés avant son accident. Son écriture était souvent illisible, les lettres se touchaient ou étaient mal formées, et elle fatiguait vite. Je devais souvent relire plusieurs fois pour comprendre. » (Enseignante de CE2)

Ces remarques révèlent une vulnérabilité graphique préexistante chez certains élèves, notamment P07, qui montrait des signes de fatigabilité, de désorganisation spatiale et de tracés imprécis.

Malgré ces disparités, l'ensemble des élèves démontrait une bonne capacité motrice, une cohérence entre l'intention graphique et la réalisation écrite, ainsi qu'un investissement scolaire jugé satisfaisant. L'écriture apparaissait donc, dans la majorité des cas, comme un outil intégré à leur processus d'apprentissage, susceptible de progresser dans le cadre d'un développement scolaire ordinaire.

5.2.3. Expérience post-opératoire immédiate : période d'immobilisation

La période d'immobilisation, qui a duré de deux à six semaines selon les cas, est apparue comme une phase critique, tant du point de vue fonctionnel que psychologique. L'impossibilité d'utiliser le membre dominant a provoqué des sentiments de frustration, de perte de contrôle, et de dévalorisation chez certains élèves.

« L'élève pleurait parfois en classe. Il disait qu'il se sentait inutile. Il ne voulait même plus faire d'effort, même oralement. » (Enseignant de CE2)

Les enseignants ont observé des conséquences scolaires multiples : retrait des activités d'écriture, perte de motivation, évitement des tâches écrites, et baisse de concentration.

Selon tous les enseignants interrogés, la majorité des élèves ont développé divers mécanismes d'adaptation observés :

- ❖ Changement de main dominante : stratégie spontanée adoptée par plusieurs élèves (P01, P06), avec une efficacité limitée.

« L'élève a tenté d'écrire de la main gauche, mais il se fatiguait vite. L'écriture était illisible, et cela le décourageait. »

- ❖ Soutien par les pairs : certains enseignants ont mis en place un travail en binôme où le camarade aidait l'élève immobilisé en écrivant pour lui ou en l'aidant à recopier.

« P03 dictait ses réponses, et son binôme écrivait. Cela maintenait son implication dans les leçons. »

- ❖ Utilisation d'aides technologiques ou orales : en l'absence de matériel adapté (tablette, dictaphone), certains enseignants ont permis à l'élève de répondre uniquement à l'oral ou de travailler par anticipation à l'aide de fiches imprimées à son usage spécifique.

Malgré ces initiatives pédagogiques bienveillantes, l'impact global de la période d'immobilisation demeure profond. Tous les enseignants interrogés s'accordent à dire que cette phase a entraîné un ralentissement général des apprentissages, et pour certains élèves, une rupture temporaire dans la dynamique scolaire. Le désengagement progressif, combiné à la perte de compétences motrices, semble avoir affecté à la fois la confiance, l'autonomie et la performance des élèves concernés.

5.2.4. Perception de l'évolution de l'écriture après la récupération fonctionnelle

La reprise de l'écriture après la récupération du membre opéré est marquée par des efforts notables de la part des élèves, mais aussi par de nombreuses difficultés persistantes, tant sur le plan moteur que cognitif.

- **Évolution motrice :**

Les enseignants décrivent une perte de fluidité, une lenteur d'exécution, et des signes de raideur dans le geste graphique. L'écriture est jugée moins automatique, plus coûteuse sur le plan attentionnel.

« On sent que l'élève doit se concentrer uniquement sur l'acte d'écrire. Il écrit une ligne, puis il souffle. Il est vite fatigué. » (Enseignante de CM1)

- **Perturbations dans les dimensions qualitatives :**

Plusieurs dimensions graphiques apparaissent altérées à savoir la taille des lettres irrégulière, l'espacement réduit entre les mots, les lettres retouchées fréquemment, le tremblement de la main et la lenteur excessive dans les tâches de copie.

- **Récupération progressive et stratégies mises en place :**

Les enseignants rapportent que certains élèves récupèrent partiellement leur niveau initial après 3 à 6 semaines de reprise grâce à des efforts constants et à un accompagnement bienveillant :

« P05 est très volontaire. Il s'est entraîné chaque jour à faire des lignes. On voit une nette amélioration, même si ce n'est pas encore comme avant. »

Parvenu au terme de ce chapitre consacré à l'analyse qualitative de l'impact d'une chirurgie du membre supérieur sur la qualité de l'écriture manuscrite, il ressort de manière claire que l'intervention chirurgicale induit une altération significative des capacités scripturales chez les élèves concernés. Cette dégradation est particulièrement marquée durant la période d'immobilisation post-opératoire, qui constitue une phase critique tant sur le plan fonctionnel que scolaire. Les enfants opérés présentent alors une perte notable de fluidité, de lisibilité et d'aisance graphique, avec des répercussions immédiates sur leurs performances en classe.

Toutefois, les enseignants interrogés s'accordent sur un point essentiel : la récupération est possible, et même encouragée, à condition qu'elle soit accompagnée d'un soutien pédagogique personnalisé, bienveillant et adapté au rythme de chaque élève. Ils insistent sur l'importance de ne pas précipiter la reprise, d'éviter les jugements hâtifs, et de créer un cadre sécurisant qui permette à l'enfant de retrouver progressivement ses repères sans se sentir en échec.

L'analyse qualitative met également en lumière la capacité de résilience de certains élèves, qui, malgré les contraintes physiques et émotionnelles, développent des stratégies d'adaptation ingénieuses. Pour eux, cette expérience devient l'occasion de renforcer des compétences transversales telles que l'autonomie, la persévérance et la motivation, autant de leviers favorables à une reprise scolaire harmonieuse et durable.

En définitive, cette étude souligne l'importance d'un environnement éducatif inclusif et réactif, capable de s'adapter aux besoins spécifiques des élèves en situation post-chirurgicale. Sans dispositifs ciblés ni ressources adaptées, le risque est grand de creuser les inégalités scolaires existantes et de compromettre les principes d'équité et d'égalité des chances à l'école. Le défi est donc double : soigner le corps, mais aussi préserver le parcours scolaire et le potentiel éducatif de chaque enfant.

CHAPITRE 6 : INTERPRETATION DES RESULTATS ET DISCUSSION

Ce chapitre est consacré à l'interprétation des résultats obtenus à la suite de l'analyse des données recueillies, des tests d'évaluation et des données recueillies auprès des enseignants ayant encadré les élèves opérés du membre supérieur. Il s'agira de dégager le sens profond des observations et d'évaluer la portée des constats effectués. L'objectif est de mieux comprendre les répercussions de l'intervention chirurgicale sur la qualité de l'écriture et la performance scolaire, tout en envisageant la transférabilité de ces résultats dans le contexte éducatif camerounais. Des recommandations seront également formulées en vue d'un meilleur accompagnement scolaire des élèves ayant subi une immobilisation temporaire du membre dominant.

6.1. Interprétation des résultats

Dans cette section, nous procédons à l'interprétation des résultats présentés précédemment. L'analyse qui suit s'appuie sur les données collectées afin d'en dégager les principaux enseignements dans une perspective pédagogique et clinique.

6.1.1. Analyse des données sociodémographiques et contextuelles

L'échantillon étudié est constitué de huit élèves âgés de 6 à 12 ans, avec une moyenne d'âge de 9,4 ans. La répartition par sexe révèle une nette prédominance masculine (87,5 %), avec sept garçons et une seule fille. Cette surreprésentation des garçons parmi les enfants opérés est cohérente avec les données épidémiologiques disponibles : selon Rennie *et al.*, (2007), les garçons sont plus exposés aux traumatismes orthopédiques, en raison de comportements plus exploratoires et parfois plus risqués pendant les jeux.

Du point de vue de la latéralité, l'échantillon est majoritairement composé d'élèves droitiers (87,5 %), ce qui est conforme aux statistiques mondiales sur la dominance manuelle chez les enfants (Piek *et al.*, 2008). Cette donnée est particulièrement significative puisque, chez sept élèves sur huit, l'atteinte chirurgicale a concerné le membre dominant, ce qui accentue l'impact fonctionnel sur l'écriture manuscrite et les performances scolaires.

Sur le plan clinique, 87,5 % des élèves opérés présentaient des fractures du membre supérieur, touchant diverses zones comme le radius distal, l'humérus ou les métacarpes. Un seul cas d'entorse du pouce a été observé. Ces atteintes ont nécessité une immobilisation de 2 à 8 semaines, avec une moyenne de 4,75 semaines, ce qui a altéré la motricité fine et retardé la reprise des activités scolaires liées à l'écriture. Comme le souligne Feder et Majnemer (2007),

l'immobilisation du membre dominant peut perturber durablement le développement graphomoteur chez l'enfant.

Par ailleurs, William *et al.* (2021) indiquent que le retour à l'école après chirurgie est en moyenne de 13 jours, avec des absences plus longues chez les filles (8,4 jours) que chez les garçons (6,6 jours), bien que sans différence significative. Dans notre échantillon, les délais de retour à l'école semblent plus longs, en raison du manque de rééducation spécialisée et de l'absence de coordination éducative post-opératoire. Cette situation met en évidence la nécessité d'un accompagnement multidisciplinaire pour limiter les séquelles fonctionnelles et scolaires.

Concernant le contexte éducatif, il est préoccupant de noter que seulement 50 % des élèves bénéficient d'un accompagnement scolaire régulier. De plus, 62,5 % des enfants disposent de matériel pédagogique de base, mais l'absence de soutien personnalisé aggrave les risques de décrochage scolaire, particulièrement pour ceux confrontés à des limitations fonctionnelles. Comme le soulignent Rosenblum *et al.* (2003), le maintien d'un encadrement éducatif adapté en période de convalescence est un facteur clé pour la préservation des acquis scolaires.

En matière de rééducation, bien que tous les élèves aient reçu une prescription de kinésithérapie, le nombre moyen de séances réellement réalisées (8,1) reste très inférieur aux 16,5 séances prescrites, révélant une carence dans l'accès aux soins rééducatifs. Cela peut s'expliquer par des facteurs économiques, logistiques ou géographiques, souvent documentés dans les contextes à ressources limitées.

Enfin, aucun élève n'a bénéficié d'un suivi en ergothérapie. Ce constat révèle une lacune majeure dans la prise en charge interdisciplinaire, alors même que les troubles observés touchent spécifiquement la motricité fine, la coordination œil-main et l'acte graphique. L'absence d'ergothérapeutes ou la méconnaissance de leur rôle dans l'environnement scolaire et médical local pourrait expliquer cette omission. Pourtant, de nombreux travaux (Feder et Majnemer, 2007 ; Jongmans *et al.*, 2003) insistent sur l'efficacité de l'ergothérapie dans la remédiation des troubles graphomoteurs post-traumatiques.

La douleur postopératoire, évaluée en moyenne à 7,1/10, et les complications telles que raideurs articulaires, infections ou syndromes douloureux, contribuent également à retarder la reprise fonctionnelle et à affecter la motivation et l'engagement des élèves en classe.

En résumé, les données sociodémographiques et cliniques montrent que la chirurgie du membre supérieur a un impact scolaire multifactoriel, aggravé par un manque de rééducation structurée, de soutien scolaire et de suivi spécialisé. L'interaction entre les facteurs médicaux (douleur, immobilisation, complications) et les facteurs éducatifs (absence d'encadrement,

désengagement scolaire) contribue à expliquer la dégradation des performances graphomotrices et académiques observées chez les élèves opérés.

6.1.2. Interprétation des profils cliniques postopératoires

Chez les huit élèves opérés, l'atteinte concernait exclusivement le membre dominant, ce qui constitue un facteur aggravant pour les activités scolaires nécessitant de la précision motrice, notamment l'écriture. Comme le soulignent Feder et Majnemer (2007), l'atteinte du membre dominant chez l'enfant affecte fortement l'autonomie et les habiletés graphomotrices.

Les procédures chirurgicales réalisées (brochage, ostéosynthèse, ligamentoplastie) ainsi que les durées d'immobilisation (2 à 8 semaines, moyenne de 4,75 semaines) reflètent une hétérogénéité des cas, mais aussi une absence de standardisation des parcours de rééducation. Malgré une prescription moyenne de 16,5 séances de kinésithérapie, les élèves n'en ont réalisé que 8,1 en moyenne. Ce taux d'achèvement faible contraste avec les recommandations de l'*American Academy of Pediatrics* (AAP, 2021), qui préconise entre 10 et 30 séances selon la gravité du traumatisme.

Les obstacles à la continuité des soins semblent principalement d'ordre socio-économique, les familles cessant souvent la rééducation dès la disparition des signes visibles. Cette interruption précoce empêche une récupération complète de la motricité fine, pourtant essentielle à la reprise scolaire.

Autre point critique : la douleur post-opératoire, évaluée à 7,1/10 en moyenne, dépasse largement les seuils tolérables chez l'enfant selon les recommandations de l'OMS qui est inférieur à 4/10 ; (WHO, 2019). Cette douleur mal contrôlée, en plus d'affecter la concentration et la motivation, freine l'engagement moteur et peut entraîner une appréhension durable du geste, comme l'ont démontré Lejus-Bourdeau *et al.*, (2017) dans le contexte des douleurs pédiatriques chroniques.

Ainsi, le déficit de rééducation conjugué à une douleur insuffisamment prise en charge compromet la récupération fonctionnelle et aggrave les retards d'apprentissage observés dans les tâches scripturales. Une approche pluridisciplinaire incluant kinésithérapie, suivi antalgique et, idéalement, ergothérapie, apparaît indispensable pour limiter les séquelles fonctionnelles et scolaires.

6.1.3. Impact différentiel sur la qualité de l'écriture

Les résultats du test BHK post-opératoire révèlent une altération significative de la qualité de l'écriture manuscrite chez l'ensemble des élèves opérés. Les scores varient de 9 à 22, avec une moyenne de 16,75, traduisant une baisse de performance graphique par rapport aux estimations préopératoires issues de l'analyse des cahiers scolaires.

- ❖ Cette dégradation se manifeste principalement par :
- ❖ Une perte de fluidité du geste graphique,
- ❖ Une irrégularité dans la taille et l’alignement des lettres,
- ❖ Une fréquente utilisation de ratures ou corrections manuscrites,
- ❖ Et une lenteur d’exécution marquée lors des tâches de copie.

Les observations qualitatives confirment cette tendance. Les enseignants signalent des troubles comme les tremblements en cours d’écriture, une fatigabilité rapide, et des difficultés à maintenir une lisibilité constante sur la durée. Chez certains élèves (P01, P04, P07, P08), les scores supérieurs à 18 révèlent une atteinte importante de la motricité fine, probablement liée à une immobilisation prolongée, une douleur persistante ou une rééducation incomplète.

Par ailleurs, des stratégies d’adaptation inefficaces ont été notées, notamment l’usage de la main non dominante, qui a conduit à une écriture désorganisée et illisible. Ces difficultés sont conformes aux descriptions faites par Rosenblum (2015), qui souligne que la récupération graphomotrice, chez l’enfant, obéit à une hiérarchie fonctionnelle, avec un retour progressif des mouvements globaux avant les micro-mouvements fins requis pour une écriture fluide.

En somme, les résultats confirment que la chirurgie du membre supérieur a un impact significatif, mais variable, sur l’écriture manuscrite. La récupération dépend de plusieurs facteurs : localisation de la lésion, durée d’immobilisation, intensité de la douleur, qualité du suivi rééducatif, et ressources scolaires disponibles. L’écriture, en tant qu’activité scolaire centrale, mérite donc une attention clinique et pédagogique renforcée dans tout parcours de soin post-chirurgical.

6.1.4. Dynamique des performances scolaires et mécanismes adaptatifs

Le déclin progressif des performances scolaires observé chez les élèves opérés témoigne de l’effet cumulatif des limitations fonctionnelles induites par la chirurgie du membre supérieur dominant. La baisse de la moyenne générale, particulièrement marquée au deuxième et troisième trimestre, s’explique par la convergence de plusieurs facteurs interdépendants.

L’immobilisation du membre dominant entraîne un handicap fonctionnel majeur, empêchant les élèves d’écrire, de prendre des notes, d’utiliser les outils pédagogiques usuels, et de réaliser normalement les évaluations écrites. Cette entrave directe à la participation scolaire impacte particulièrement les matières exigeant une production graphique soutenue, telles que le français ou les mathématiques.

À cette limitation motrice s’ajoute un absentéisme prolongé, lié à la convalescence post-chirurgicale. Cette période d’absence survient souvent à un moment critique du calendrier

scolaire, et favorise l'apparition de lacunes d'apprentissage, difficiles à combler sans soutien pédagogique ciblé.

Par ailleurs, la récupération physique s'accompagne fréquemment d'une fatigue accrue et de douleurs résiduelles, qui altèrent la concentration en classe. Ce tableau est aggravé par la charge psychologique liée à l'adaptation au handicap temporaire, à la peur du retard scolaire, aux exigences de la rééducation, et au manque de soutien individualisé, induisant un stress chronique délétère pour la performance scolaire.

6.1.5. Implications pratiques et limites méthodologiques

Les résultats obtenus à partir de l'observation de huit élèves ayant subi une chirurgie du membre supérieur dominant révèlent des enjeux pratiques importants, tant sur le plan clinique que scolaire. Trois axes d'amélioration peuvent être dégagés :

1. Rééducation graphomotrice précoce et ciblée

Les difficultés d'écriture constatées après la reprise scolaire (scores BHK de 9 à 22) montrent la nécessité de mettre en place, dès la fin de l'immobilisation, un accompagnement spécifique à l'écriture manuscrite. Des approches structurées comme le programme Handwriting Without Tears (Olsen, 2003) ou des séances d'ergothérapie pourraient contribuer à rétablir la fluidité et la régularité du geste graphique.

2. Adaptation temporaire du parcours scolaire

La baisse de performance scolaire, notamment au 2^e et 3^e trimestre, s'explique par la conjugaison de l'absence prolongée, de la douleur, de la fatigue et des troubles graphiques. Une réponse éducative adaptée devrait inclure :

- L'allègement des exigences écrites,
- La mise en place de soutiens personnalisés (binôme d'aide, dictée à l'adulte),
- Et des outils compensatoires, afin de limiter l'impact sur l'apprentissage.

3. Meilleure prise en charge de la douleur postopératoire

Avec une douleur moyenne évaluée à 7,1/10, largement supérieure aux recommandations pédiatriques (OMS, 2019), une approche multimodale est indispensable. Cela inclut à la fois des traitements pharmacologiques adaptés et des techniques non médicamenteuses (relaxation, distraction, accompagnement psychologique), afin d'éviter qu'une peur du mouvement ou de l'effort n'entrave la récupération.

6.1. Limites méthodologiques

Malgré la richesse qualitative des données recueillies, cette étude comporte certaines limites méthodologiques :

Taille réduite de l'échantillon : les conclusions sont fondées sur l'analyse approfondie de 8 cas, ce qui limite leur généralisation à l'ensemble de la population scolaire. Toutefois, la convergence des profils et des tendances renforce la crédibilité des résultats dans des contextes similaires.

Absence d'évaluation BHK préopératoire standardisée : l'utilisation des cahiers scolaires comme point de comparaison reste indirecte. Cette limite méthodologique affecte la précision de la mesure du déclin graphomoteur.

Manque de suivi à très long terme : l'étude s'est concentrée sur la période post-chirurgicale soit de 6 à 10 semaines. Un suivi à plus long terme permettrait de mieux comprendre les trajectoires de récupération et les risques de séquelles durables.

Malgré ces limites, la convergence entre les données quantitatives (BHK, performances scolaires) et qualitatives (témoignages enseignants, profils cliniques) confère à cette étude une valeur écologique forte. Elle permet d'illustrer concrètement les effets d'une chirurgie du membre supérieur dominant sur les compétences scolaires des enfants, et souligne l'importance d'un accompagnement coordonné entre soignants, enseignants et familles pour soutenir la récupération globale de l'élève.

6.3. Discussion des résultats

Cette discussion s'articule autour des objectifs de notre recherche et mobilise les apports du cadre théorique de Virginia Berninger, selon laquelle l'écriture manuscrite est une compétence intégrative, mobilisant à la fois les fonctions motrices, cognitives et linguistiques (Berninger *et al.*, 2002). Dans le contexte scolaire camerounais, où l'écriture reste le principal vecteur d'apprentissage et d'évaluation, toute altération de cette fonction peut compromettre sérieusement la réussite scolaire.

6.1. Effets de la chirurgie sur les capacités graphiques des élèves

L'un des constats majeurs de cette étude réside dans la baisse significative de la qualité de l'écriture chez tous les élèves opérés du membre supérieur dominant. Le test BHK réalisé après chirurgie a révélé une moyenne de 16,75, avec des scores allant de 9 à 22, indiquant une altération nette de la fluidité, de la lisibilité et de la régularité du tracé.

Cette baisse de performance s'accompagne de signes cliniques de dysgraphie : écriture saccadée, taille irrégulière des lettres, nombreuses ratures, lenteur d'exécution. Ces manifestations traduisent une atteinte des micro-mouvements fins, essentiels dans l'écriture cursive, comme le décrit le modèle hiérarchique de la motricité proposé par Rosenblum (2015). Le recours à la main non dominante, parfois observé chez certains élèves, a été inefficace et même contre-productif, générant frustration et perte de motivation.

6.3.2. Retentissements sur les performances et la motivation scolaires

Les conséquences de ces altérations graphomotrices ne se limitent pas au plan moteur : elles se traduisent également par une baisse des performances scolaires. Les moyennes générales des élèves opérés montrent un recul notable entre avant l'opération et après l'opération (moyenne initiale de 14,0/20, tombant à 11,2/20). Cette baisse s'explique par plusieurs facteurs : incapacité à produire les évaluations écrites, fatigue accrue en classe, douleur persistante et absentéisme pendant la phase postopératoire.

6.3.3. Soutiens et stratégies d'adaptation identifiés

Malgré les difficultés rencontrées, quelques mécanismes d'adaptation ont été observés. Certains enseignants ont tenté d'ajuster leurs pratiques : dictée à l'oral, travail en binôme, réduction des devoirs écrits. Cependant, ces efforts sont restés sporadiques et non coordonnés. Aucun des élèves n'a bénéficié de matériel d'aide comme des dictaphones, des tablettes ou d'un assistant pédagogique, alors que ces outils sont recommandés dans les plans d'accompagnement individualisés.

Du côté médical, les prescriptions de kinésithérapie étaient conformes aux standards (moyenne prescrite : 16,5 séances), mais seules 8.125 séances ont été réalisées en moyenne, souvent à cause de contraintes financières. Cette rééducation incomplète limite le retour à une motricité fine fonctionnelle. Il en ressort un besoin évident de coordination entre les équipes médicales, éducatives et familiales pour assurer un suivi plus global de l'élève opéré.

6.4. Propositions et Suggestions

1. Sur le plan médical :

- Renforcer la prise en charge multidisciplinaire des enfants opérés du membre supérieur en intégrant systématiquement des séances de kinésithérapie et d'ergothérapie axées sur la motricité fine et la récupération de l'écriture.
- Élaborer des protocoles de suivi post-opératoire standardisés, incluant une évaluation régulière des capacités graphomotrices des écoliers.
- Former les équipes chirurgicales et paramédicales à repérer précocement les difficultés d'écriture afin de proposer une prise en charge adaptée.

2. Sur le plan pédagogique :

- Adapter temporairement les exigences scolaires comme les dictées, les productions écrites et les prises de notes pour les élèves en rééducation, afin d'éviter un retard d'apprentissage.

- Mettre à disposition des outils pédagogiques spécifiques comme des cahiers à grands carreaux, des stylos ergonomiques et des supports inclinés pour faciliter la réadaptation graphique.
- Former les enseignants à reconnaître et accompagner les difficultés d'écriture post-chirurgicales, en collaboration avec les équipes médicales.

3. Sur le plan psychologique et de la rééducation :

- Proposer un accompagnement psychologique pour aider l'enfant à surmonter l'anxiété liée à la douleur, aux difficultés motrices et à la peur de l'échec scolaire.
- Encourager la rééducation ludique avec des jeux de motricité fine, des dessins et la calligraphie progressive afin de stimuler la motivation et l'estime de soi.
- Impliquer la famille dans le processus de réadaptation par des exercices simples à réaliser à domicile, sous supervision des professionnels.

4. Sur le plan institutionnel et communautaire :

- Mettre en place des partenariats entre hôpitaux, écoles et services sociaux pour assurer une continuité éducative et thérapeutique.
- Sensibiliser les communautés et parents sur l'importance du suivi post-opératoire et de la rééducation de l'écriture.
- Plaider pour l'intégration de modules de santé scolaire portant sur la motricité fine et la prévention des séquelles fonctionnelles après chirurgie.

Au terme de cette discussion, il apparaît que la chirurgie du membre supérieur dominant chez l'enfant perturbe profondément l'écriture manuscrite, entraînant des conséquences scolaires mesurables et des impacts psychologiques significatifs. L'absence de dispositifs adaptés tant sur le plan scolaire que thérapeutique aggrave les inégalités déjà existantes. Ces constats plaident pour une approche intégrée, associant rééducation spécialisée, pédagogie différenciée et soutien psychologique, afin de limiter les effets délétères d'un handicap temporaire sur la trajectoire éducative de l'enfant.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Ce mémoire a porté sur l'analyse de l'impact d'une chirurgie du membre supérieur sur la qualité de l'écriture manuscrite et la réussite scolaire chez des élèves du primaire au Cameroun. À travers une démarche qualitative et exploratoire, l'étude a croisé des données objectives (score BHK, évolution des moyennes scolaires) et des éléments subjectifs issus des discours des enseignants, des élèves et de leur entourage. Dans un contexte éducatif où l'écriture reste l'outil principal d'apprentissage, cette recherche met en lumière une problématique peu explorée localement, mais aux implications pédagogiques importantes.

À partir du modèle de Virginia Berninger, qui considère l'écriture manuscrite comme une compétence intégrée mobilisant à la fois les capacités motrices, cognitives et linguistiques nous avons interrogé les conséquences d'une atteinte physique temporaire du membre dominant sur la dynamique d'apprentissage. Trois objectifs spécifiques ont guidé notre démarche : comprendre l'effet de la chirurgie sur les capacités graphiques des élèves, identifier ses répercussions sur les résultats scolaires et la motivation, et enfin repérer les formes de soutien ou d'adaptation mises en œuvre durant la convalescence.

L'étude a porté sur un échantillon de 8 élèves opérés, tous âgés de 6 à 12 ans et ayant subi une chirurgie du membre supérieur dominant. Les résultats montrent une altération manifeste des capacités d'écriture, évaluées par le test BHK, dont les scores post-opératoires sont restés élevés (moyenne de 16,75), traduisant une écriture lente, irrégulière et fatigante. Cette dégradation est attribuable à plusieurs facteurs : immobilisation prolongée (2 à 8 semaines), douleur postopératoire élevée (7,1/10), rééducation incomplète (6,6 séances réalisées en moyenne sur 18 prescrites) et reprise scolaire souvent non accompagnée.

Sur le plan scolaire, la baisse progressive des moyennes trimestrielles de 14,0 à 11,2/20 illustre l'effet cumulatif des limitations motrices, de l'absentéisme et du stress sur les performances académiques. Les disciplines exigeant une production graphique soutenue (dictée, géométrie, rédaction) sont les plus touchées. Du côté qualitatif, les enseignants ont rapporté des pertes de motivation, une fatigue accrue, et des comportements de retrait en classe. Les stratégies d'adaptation mises en œuvre (aide entre pairs, oralisation des réponses, usage temporaire de la main non dominante) ont eu des effets limités, en raison du manque de ressources pédagogiques et de dispositifs formalisés.

Cette recherche met en évidence que les limitations physiques post-chirurgicales ne relèvent pas uniquement du champ médical : elles perturbent directement les apprentissages et exposent les élèves concernés à un risque de décrochage scolaire. Elle souligne la nécessité

d'une réponse institutionnelle coordonnée, intégrant l'école, les familles et les soignants, pour garantir la continuité pédagogique. Des dispositifs comme des plans d'accompagnement individualisés, du matériel de compensation (tablettes, dictaphones), un allègement temporaire des exigences scolaires, ou une rééducation graphomotrice précoce et adaptée pourraient considérablement améliorer la trajectoire de réinsertion scolaire.

En définitive, ce travail met en lumière le rôle central du geste graphique dans les apprentissages et rappelle qu'une atteinte du membre supérieur dominant, même temporaire, peut compromettre durablement les chances de réussite si elle n'est pas accompagnée par des mesures pédagogiques et thérapeutiques ciblées. En somme, l'amélioration de l'écriture manuscrite chez les écoliers de Djoungolo après une chirurgie du membre supérieur nécessite une approche globale et interdisciplinaire. Elle passe par un suivi médical rigoureux intégrant la rééducation motrice fine, une adaptation pédagogique visant à soutenir les apprentissages malgré les contraintes fonctionnelles, ainsi qu'un accompagnement psychologique pour renforcer la motivation et l'estime de soi des enfants. L'implication conjointe des familles, des enseignants et des professionnels de santé, soutenue par des partenariats institutionnels, apparaît essentielle pour assurer une réinsertion scolaire réussie et prévenir les séquelles à long terme.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ajuriaguerra, Julian et Auzias, Marguerite. (1964). *L'écriture de l'enfant*. Delachaux et Niestlé.
- Albaret, Jean-Michel, Régis, Soppelsa, Danna, Jérémy et Kaiser, Marie-LAure. (2013). Évaluation de l'écriture (p. 135-154).
- Annett, Marian. (1972). The distribution of manual asymmetry. *British Journal of Psychology*, 63(3), 343-358. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1972.tb01282.x>
- Auzias, Marguerite et Ajuriaguerra, Julian de. (1986). Les fonctions culturelles de l'écriture et les conditions de son développement chez l'enfant. *Enfance*, 39(2), 145-167. <https://doi.org/10.3406/enfan.1986.2914>
- Ballouard, Christian. (2011). *L'aide-mémoire de psychomotricité: 25 notions clés*. Dunod.
- Banindjel, Joachen. (2021). *Corps et handicap: Théorie et pratique* (L'Harmattan). L'Harmattan. <https://www.torrossa.com/it/resources/an/5091821>
- Batie, Victoire Dejean de La. (2016). *La graphomotricité inscrite dans le développement psychomoteur: le travail du corps en psychomotricité accompagne les enfants dans leurs découvertes pré-graphiques et demeure un outil thérapeutique essentiel pour pallier aux difficultés graphiques*, 99.
- Berninger, Virginia W., Abbott, Robert D., Abbott, Sylvia P., Graham, Steve et Richards, Todd. (2002a). Writing and Reading: Connections Between Language by Hand and Language by Eye. *Journal of Learning Disabilities*, 35(1), 39-56. <https://doi.org/10.1177/002221940203500104>
- Berninger, Virginia W. et Swanson, H. Lee. (1994). Modifying Hayes and Flower's model of skilled writing to explain beginning and developing writing. *Children's writing: Toward a process theory of the development of skilled writing*, 2, 57-81.
- Berninger, Virginia W., Vaughan, Katherine, Abbott, Robert D., Begay, Kristin, Coleman, Kristina Byrd, Curtin, Gerald, Hawkins, Jill Minich et Graham, Steve. (2002b). Teaching spelling and composition alone and together: Implications for the simple view of writing. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 291-304. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.2.291>
- Berninger, Virginia W. et Winn, William D. (2006). *Implications of advancements in brain research and technology for writing development, writing instruction, and educational evolution*. <https://psycnet.apa.org/record/2006-07885-007>
- Bloch, Henriette, Chemama, Roland, Gallo, Alain, Leconte, Pierre, Le Ny, Jean-François, Postel, Jacques, Moscovici, Serge, Reuchlin, Maurice et Vurpillot, Eliane. (1992). Grand dictionnaire de la psychologie. *Larousse (Paris)*.
- Box, Rachel, Bernardis, Catina, Pleshkov, Alexander, Jessop, Nicky, Miller, Catherine, Skye, Jennifer, O'Brien, Virginia, Veerkamp, Matthew, da Rocha, Anna Carolina Ferreira et Cornwall, Roger. (2022). Hand surgery and hand therapy clinical practice guideline for epidermolysis bullosa. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 17, 406. <https://doi.org/10.1186/s13023-022-02282-0>

- Carioti, Desiré, Masia, Marta Franca, Travellini, Simona et Berlingeri, Manuela. (2021). Orthographic depth and developmental dyslexia: a meta-analytic study. *Annals of Dyslexia*, 71(3), 399-438. <https://doi.org/10.1007/s11881-021-00226-0>
- Cornhill, Heidi et Case-Smith, Jane. (1996). Factors That Relate to Good and Poor Handwriting. *The American Journal of Occupational Therapy*, 50(9), 732-739. <https://doi.org/10.5014/ajot.50.9.732>
- David. (2010). *L'écriture cursive*. Quelques bricoles pour le CE1 ... et le CM. <https://zoutils.ek.la/l-ecriture-cursive-a1564507>
- Dignazio, Aurelien. (2018, 29 avril). latéralité, distinction droite gauche et orientation spatiale. *Psychomotricien Antony*. <https://www.psychomotricien-liberal.com/2018/04/29/lateralite-droite-gauche/>
- Dubois, Jean, Giacomo, M., Guespin, L., Marcellesi, Ch, Marcellesi, L. B. et Mevel, L. P. (1973). *Dictionnaire de Linguistique*.
- Fagard, Jacqueline. (2001). Chapitre V. Latéralité périphérique et centrale chez l'adulte. Dans *Le développement des habiletés de l'enfant : Coordination bimanuelle et latéralité* (p. 75-97). CNRS Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.editions-cnrs.4863>
- Feder, Katya P. et Majnemer, Annette. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(4), 312-317.
- Ferland, Francine. (2014). *Le développement de l'enfant au quotidien: de 0 à 6 ans*. Éd. de l'Hôpital Sainte-Justine.
- Fortin, Claudette et Rousseau, Robert. (1989). Psychologie cognitive. *Une approche de traitement de l'information*. Presses de l'Université du Québec, Télé-Université, Québec.
- Graham, Steve, Harris, Karen R. et Fink, Barbara. (2000). Is handwriting causally related to learning to write? Treatment of handwriting problems in beginning writers. *Journal of Educational Psychology*, 92, 620-633. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.4.620>
- Henderson, Anne et Pehoski, Charlane. (2005). *Hand function in the child: Foundations for remediation*. Elsevier Health Sciences. <https://books.google.com/books?>
- Idé, G, M, Abdoulwahab, Oa, Kanta, Bazanfaré et S, Illé. (2023). Profil Clinique et Prise en Charge des Traumatismes des Membres chez les Enfants de 0 à 15 Ans à Niamey. *HEALTH SCIENCES AND DISEASE*, 24(10). <https://doi.org/10.5281/hsd.v24i10.4870>
- James, Karin H. (2017). The importance of handwriting experience on the development of the literate brain. *Current Directions in Psychological Science*, 26(6), 502-508.
- James, Karin H. et Engelhardt, Laura. (2012). The effects of handwriting experience on functional brain development in pre-literate children. *Trends in Neuroscience and Education*, 1(1), 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2012.08.001>

- Lejus-Bourdeau, Corinne, Bernardon, Rémi et Vissac, Camille. (2017). Douleur postopératoire chronique chez l'enfant. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, 21(6), 298-303. <https://doi.org/10.1016/j.pratan.2017.09.010>
- Lin, Yu-Chen, Hsu, Chieh-Hsiang, Lin, Cheng-Feng, Hsu, Hsiu-Yun, Liu, Jin-Wei, Yeh, Chien-Hsien et Kuo, Li-Chieh. (2022). Pen-grip kinetics in children with and without handwriting difficulties. *PLoS ONE*, 17(6), e0270466. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270466>
- Malchair, Alain. (2011). *Troubles du développement et des fonctions instrumentales*.
- Marcadier, Fanny. (2017). *Description du principe de latéralisation cérébrale et de cohérence cérébrale: et discussion autour des mécanismes de la prise de décision* [PhD Thesis].
- McCutchen, Deborah. (1996). A capacity theory of writing: Working memory in composition. *Educational Psychology Review*, 8(3), 299-325. <https://doi.org/10.1007/BF01464076>
- Nicolson, Roderick I. et Fawcett, Angela J. (2011). Dyslexia, dysgraphia, procedural learning and the cerebellum. *Cortex*, 47(1), 117-127. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.08.016>
- Norton, Elizabeth S., Beach, Sara D. et Gabrieli, John DE. (2015). Neurobiology of dyslexia. *Current opinion in neurobiology*, 30, 73-78.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(71\)90067-4](https://doi.org/10.1016/0028-3932(71)90067-4)
- OMS. (2020). *Improving early childhood development: WHO guideline, WHO ECD guideline* (vol. World Health Organization). <https://www.who.int/publications/i/item/97892400020986>
- Papalia, Mme Diane, Olds, Mme Sally et Feldman, Mme Ruth. (2019). *Psychologie du développement humain* (9e édition). De Boeck Supérieur.
- Perfetti, Charles A. et Hart, Lesley. (2002). The lexical quality hypothesis. Dans Ludo Verhoeven, Carsten Elbro et Pieter Reitsma (dir.), *Studies in Written Language and Literacy* (vol. 11, p. 189-213). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/swll.11.14per>
- Persaud, Deanna, Hutchison, Tamsen, Anthony, Samantha J., Davidge, Kristen M., Clarke, Howard M. et Ho, Emily S. (2024). Mental health and psychosocial support for children with upper limb musculoskeletal conditions. *The Journal of Hand Surgery, European Volume*, 49(7), 885-891. <https://doi.org/10.1177/17531934231214138>
- Piaget, Jean. (1947). *La psychologie de l'intelligence. [The psychology of intelligence.]* (p. 212). Armand Colin. <https://doi.org/10.4324/9780203278895>
- Piek, Jan P., Dawson, Lisa, Smith, Leigh M. et Gasson, Natalie. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human movement science*, 27(5), 668-681.

- Quevauvilliers, Jacques. (2007). *Dictionnaire médical de poche* (2eme édition). <https://www.eyrolles.com/Sciences/Livre/dictionnaire-medical-de-poche-9782294701290/>
- Rennie, Louise, Court-Brown, Charles M., Mok, Jacqueline Y. Q. et Beattie, Thomas F. (2007). The epidemiology of fractures in children. *Injury*, 38(8), 913-922. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2007.01.036>
- Richards, Todd L., Berninger, Virginia et Fayol, Michel. (2012). Le cerveau écrivain des enfants écrivains normaux et des enfants souffrant de troubles de l'écriture: Générer des idées et les transcrire à travers la boucle orthographique 21. Dans *En écrivant* (1ère édition, p. 21).
- Rondal, Jean-Adolphe. (2011). *L'apprentissage implicite du langage: son objet, sa nature et son contexte*. Editions Mardaga.
- Rosenblum, Sara, Weiss, Patrice L. et Parush, Shula. (2003). Product and process evaluation of handwriting difficulties. *Educational psychology review*, 15, 41-81.
- Sage, Isabelle Hélène. (2010). *Écriture et processus psychomoteurs, cognitifs et conatifs chez les enfants âgés de 8 à 12 ans* [PhD Thesis, University of Geneva].
- Smits Engelsman, Bouwien CM, Niemeijer, Anuschka S. et van Galen, Gerard P. (2001). Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. *Human movement science*, 20(1-2), 161-182.
- Thomassen, Arnold J. W. M. et VanGalen, G. P. (2018). Temporal Features of Handwriting: Challenges for Forensic Analysis. *Journal of Forensic Document Examination*, 28, 43-56. <https://doi.org/10.31974/jfde28-43-56>
- Thoulon-Page, Chantal et Montesquieu, F. de. (2015). La rééducation de l'écriture de l'enfant et de l'adolescent. *Pratique de la*. <https://www.sciencedirect.com/book/9782294744747/la-reeducation-de-lecriture-de-lenfant-et-de-ladolescent>
- UNESCO. (2020). Inclusion and Education: All Means All. Global Education Monitoring Report. UNESCO Paris.
- van Galen, Gerard P. (1991). Handwriting: Issues for a psychomotor theory. *Human Movement Science*, 10(2), 165-191. [https://doi.org/10.1016/0167-9457\(91\)90003-G](https://doi.org/10.1016/0167-9457(91)90003-G)
- Willimon, Samuel C., Johnson, Marjorie M., Herzog, Mackenzie M. et Busch, Michael T. (2019). Time to Return to School After 10 Common Orthopaedic Surgeries Among Children and Adolescents. *Journal of Pediatric Orthopedics*, 39(6), 322-327. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000947>
- Wilson, Peter H, Ruddock, Scott, Smits-Engelsman, Bouwien, Polatajko, Helene et Blank, Rainer. (2013). Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a meta-analysis of recent research. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(3), 217-228. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04436.x>

- Xu, Jing, Mawase, Firas et Schieber, Marc H. (2024). Evolution, biomechanics, and neurobiology converge to explain selective finger motor control. *Physiological Reviews*, 104(3), 983-1020. <https://doi.org/10.1152/physrev.00030.2023>
- Zesiger, Pascal. (1995). *Ecrire: Approches cognitive, neuropsychologique et développementale*. FeniXX.
- Zesiger, Pascal Eric, Deonna, Thierry et Mayor, Claire. (2000). L'acquisition de l'écriture. *Enfance*, 53(3), 295. <https://doi.org/10.3406/enfan.2000.3186>
- Ziegler, Johannes Christoph. (2018). Différences inter-linguistiques dans l'apprentissage de la lecture. *Langue française*, (3), 35-49.

ANNEXES

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

FACULTE DES SCIENCES DE
L'EDUCATION

DEPARTEMENT D'ÉDUCATION
SPÉCIALISÉE



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace – Work – Fatherland

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

THE FACULTY OF EDUCATION

DEPARTMENT OF SPECIALIZED
EDUCATION

Le Doyen

The Dean

N° *123* /UYI/

AUTORISATION DE RECHERCHE

Je soussigné, **Professeur BELA Cyrille Bienvenu**, Doyen de la Faculté des Sciences de l'Éducation de l'Université de Yaoundé I, certifie que l'étudiant **HAMAN ISMA**, Matricule **21V3557**, est inscrit en Master II à la Faculté des Sciences de l'Éducation, Département d'Éducation Spécialisée, Option : **Handicap Physique, Instrumentaux et Conseils**

L'intéressé doit effectuer des travaux de recherche en vue de la préparation de son diplôme de Master. Il travaille sous la direction du Pr **ONGUENE METE TONY**. Son sujet est intitulé: « **Identification des Signes Linguistiques et Performance en Lecture Chez L'enfant Dyslexique d'Age Scolaire** ».

Je vous serai gré de bien vouloir le recevoir pour la recherche et mettre à sa disposition toutes les informations susceptibles de l'aider dans son travail.

En foi de quoi, cette autorisation de recherche lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Yaoundé, le... *19*... **AVR**... **2023**


Jacques Evouma
Maître de Conférences
Langue Française et Linguistique
Pour le Doyen et par ordre

Fiche de collecte de données cliniques et chirurgicales – Élèves opérés du membre supérieur

Centre Hospitalier d'Essos – Services de chirurgie pédiatrique et d'orthopédie

Investigateur : Haman Isma, Infirmier de bloc opératoire

I. Données sociodémographiques

- **Initiales de l'élève :**
- **Âge (en années) :**
- **Sexe :** Masculin Féminin
- **Latéralité du membre atteint :** Droit Gauche
- **Dominance manuelle :** Droitier Gaucher Ambidextre
- **Classe fréquentée au moment de l'intervention :**

II. Données préopératoires

- **Circonstances de survenue :**
 - Accident domestique
 - Accident scolaire
 - Jeu/bricolage
 - Autre (préciser) :
- **Diagnostic préopératoire :**

III. Intervention chirurgicale

- **Type d'intervention réalisée :**
 - Réduction / fixation osseuse
 - Ostéosynthèse
 - Réparation tendineuse / nerveuse
 - Autre (préciser) :

IV. Suites postopératoires immédiates

- **Type d'immobilisation :**
 - Plâtre Attelle Orthèse Autre :
- **Durée de l'immobilisation :** semaines
- **Douleur postopératoire :**
Échelle numérique (0-10) :
- **Complications éventuelles :**
 - Aucune Infection Hématome Algodystrophie Autre :

V. Rééducation fonctionnelle

- **Nombre de séances prescrites :**
- **Nombre de séances effectivement réalisées :**
- **Évaluation de la récupération fonctionnelle (par le kinésithérapeute) :**
 - Complète Partielle Insuffisante

VI. Observations complémentaires (le cas échéant)

.....
Remplie par : Haman Isma **Fonction :** Infirmier- Centre Hospitalier d'Essos

Date de remplissage :

Fiche de collecte de données sociodémographiques et d'auto-appréciation des élèves

Date de l'entretien : **Initiales ou code de l'élève :**

Partie A – Informations sociodémographiques

Variable	Réponse
1. Identifiant de l'élève	
2. Âge (en années)	
3. Sexe	<input type="checkbox"/> Masculin <input type="checkbox"/> Féminin
4. Niveau de classe	<input type="checkbox"/> CE1 <input type="checkbox"/> CE2 <input type="checkbox"/> CM1 <input type="checkbox"/> CM2

Partie B – Auto-appréciation de l'écriture

Question	Réponse
5. Comment trouves-tu ton écriture ?	<input type="checkbox"/> Très mauvaise <input type="checkbox"/> Mauvaise <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Belle <input type="checkbox"/> Très belle
6. Penses-tu que ton écriture est facile à lire ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
7. As-tu des difficultés à écrire ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
8. As-tu des difficultés à apprendre certaines choses à l'école ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9. As-tu les ressources nécessaires à la maison pour bien étudier (cahiers, stylos, livres, etc.) ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
10. Est-ce que quelqu'un t'aide à faire les devoirs à la maison ou à réviser tes leçons ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
11. Penses-tu que ton écriture peut te faire avoir de mauvaises notes ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

Remarques ou commentaires de l'élève (facultatif) :

.....
.....
.....

Fiche de collecte de données sur l'évaluation des enseignants

Évaluateur : Enseignant(e) principal(e) de l'élève

Période évaluée : Avant chirurgie Après chirurgie

Initiales de l'élève : **Classe :**

Date d'évaluation :

Instructions :

Veillez évaluer chaque compétence de l'élève en cochant la case correspondant à son niveau de performance selon l'échelle suivante :

- **0 – Très faible** : Performance extrêmement limitée, difficultés majeures.
- **1 – Faible** : Compétences faibles, nombreuses erreurs, besoin d'un soutien renforcé.
- **2 – Moyenne** : Compétences fonctionnelles, mais inconstantes ou incomplètes.
- **3 – Bonne** : Compétences globalement maîtrisées, erreurs peu fréquentes.
- **4 – Très bonne** : Maîtrise excellente, performance autonome et efficace.

Tableau d'évaluation

Critères évalués	0	1	2	3	4	Commentaires (facultatif)
1. Performance en écriture manuscrite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Lisibilité, clarté, régularité, structure						
2. Participation en classe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Interventions orales, implication, attention						
3. Lecture des écrits de l'élève	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Capacité à lire et comprendre ce qu'il/elle écrit						
4. Méthode d'adaptation					

Observation :

.....
.....

Texte à recopier

Il fait très beau
Je suis bien
Je vois de l'eau
mais je ne sais pas
où elle va

L'eau venait sur les côtés, avec une grande force. Des enfants étaient près de moi. Le plus petit, donnait ses affaires à une femme.

Cette femme, qui était grande et belle, devait être une amie. Elle lui avait pris la main, et je les voyais aller vers une place : la plus belle de notre ville ! Un des enfants, donnait des choses à un autre ; mais, je ne savais pas ce que c'était.

J'étais trop loin ; alors, je me dirigeais doucement vers eux, pour mieux voir. Un des enfants me regardait. Il me fit signe de venir, avec lui, dans le groupe.

J'entendais des rires et des paroles joyeuses. J'étais content car ils m'avaient demandé de venir. Je les regardais en souriant puis je leur demandais leurs noms.

En faisant de grands bruits, ils me donnaient leurs petits noms, tous en même temps. « Je n'ai pas tout compris » dis-je en riant. Le plus grand du groupe me regardait avec un œil sympathique et voulait savoir si j'étais du coin. « Non, je viens d'arriver depuis peu » lui dis-je. « Alors bienvenu parmi nous » dit-il.

Nous avons ensuite cherché un jeu que nous aurions pu faire. Il fallait tous se réunir, pour trouver quelque chose. Nous avons fini par nous accorder, après de longs discours : on allait faire des bateaux dans l'eau. Nous avons décidé de nous séparer en petits groupes, pour rapporter du matériel : du bois et divers objets... Mais, la pluie s'est mise à tomber fort. Alors, nous sommes allés, en courant et en riant, avec mes nouveaux camarades de jeux, dans une vieille maison, trouver de nouvelles idées !

CRITERES						TOTAL
1. Ecriture grande						
2. Inclinaison de la marge vers la droite						
	Phrases	1	2	3	4	5
3. Lignes non planes						
4. Mots serrés						
5. Ecriture chaotique						
6. Liens interrompus entre les lettres						
7. Téléscopages						
8. Variation dans la grandeur des lettres troncs						
9. Hauteur relative incorrecte						
10. Distorsion des lettres						
11. Formes de lettres ambiguës						
12. Lettres retouchées						
13. Hésitations et tremblements						
Score Total						

REMARQUES : translinéarité, omission de la partie gauche, etc. (cf. manuel p. 33 et suivantes).

CODE SUJET :

Writing Handicap Index		Jamais	Presque jamais	Parfois	Presque toujours	Toujours
F1	On me lit difficilement à cause de mon écriture					
P2	J'ai des difficultés quand j'écris					
F3	On me lit difficilement quand j'écris vite					
P4	Mon écriture varie au cours de la journée					
F5	Les membres de ma famille ont du mal à me lire					
F6	J'écris moins souvent que je ne le voudrais					
E7	Je suis tendu.e quand les autres doivent me relire					
F8	J'ai tendance à éviter les situations d'écriture : remplir un chèque ou un formulaire par exemple					
E9	Les gens semblent agacés par mon écriture					
P10	On me demande : « qu'est-ce qui ne va pas avec ton écriture ? »					
F11	J'écris moins souvent à mes amis, à ma famille à cause de mon écriture					
F12	On me lit difficilement quand j'écris en m'appliquant					
P13	Mon écriture semble petite, hésitante, ou difficile à contrôler					
P14	J'ai l'impression que je dois forcer pour écrire					
E15	Je trouve que les autres ne comprennent pas mes difficultés d'écriture					
F16	Mes difficultés d'écriture limitent ma vie personnelle et sociale					
P17	La lisibilité de mon écriture est imprévisible					
P18	J'essaie de changer mon écriture pour qu'elle soit plus lisible ou jolie					
F19	Je me sens écarté.e de certaines situations à cause de mon écriture					
P20	Je fais beaucoup d'effort pour écrire					
P21	Mon écriture est plus mauvaise le soir					
F22	Mes problèmes d'écriture entraînent des pertes de revenus					
E23	Mes problèmes d'écriture me contraignent					
E24	Je suis moins sociable à cause de mon problème d'écriture					
E25	Je me sens handicapé.e à cause de mon écriture					
P26	Mes difficultés augmentent en cours d'écriture					
E27	Je suis agacé.e quand les gens n'arrivent pas à me lire					
E28	Je suis embarrassé.e quand les gens n'arrivent pas à me lire					
E29	Je me sens incompétent.e à cause de mon écriture					
E30	Je suis honteux (se) de mes problèmes d'écriture					

Annexe 6 : grille d'évaluation au test BHK

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	i
DÉDICACE.....	ii
REMERCIEMENTS	iii
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	v
LISTE DES FIGURES.....	vi
RÉSUMÉ.....	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
0.1. Modèle de Berninger et opérationnalisation de variable	2
0.2. Une étude qualitative de type étude de cas.....	4
0.3. Question centrale de la recherche	4
PREMIÈRE PARTIE : CADRE THÉORIQUE ET CONCEPTUEL.....	7
CHAPITRE 1 : LE PROBLÈME DE L'ÉCRITURE ET SON INSCRIPTION DANS DIVERS CHAMPS D'ÉTUDE	8
1.1. Contexte sociologique et scientifique.....	9
1.1.1. Interdisciplinarité de l'écriture manuscrite.....	11
1.1.2. Sous champ d'étude	12
1.1.3. Nature scientifique du problème	13
1.1.4. Dégradation de l'écriture après une chirurgie du membre supérieur	14
1.1.5. Chirurgie du membre supérieur et impact du point de vue des approches.....	15
1.1.6. Observation clinique sur l'écriture	15
1.2. Revue de la littérature.....	16
1.2.1. Développement moteur et scriptural chez l'enfant	16
1.2.1.1. Motricité fine et maturation neuromotrice.....	16
1.2.1.2. Acquisition de l'écriture manuscrite : étapes, enjeux et exigences	17
1.2.1.3. Compétences sensori-motrices impliquées dans le geste graphique	18
1.2.1.4. Développement progressif des compétences motrices et scripturales entre 6 et 12 ans.....	18
1.2.2. Rôle fonctionnel du membre supérieur dans l'écriture	19
1.2.2.1. Anatomie et biomécanique du geste graphique.....	19
1.2.2.2. Latéralisation et dominance manuelle	20

1.2.2.3. Posture, préhension et coordination gestuelle	20
1.2.2.4. Implications cliniques.....	21
1.2.3. Répercussions scolaires et psychosociales des troubles moteurs de l'écriture et stratégies d'adaptation	21
1.2.3.1. Conséquences immédiates : douleur, fatigue, ralentissement scolaire.....	21
1.2.3.2. Rééducation post-chirurgicale	21
1.2.3.3. Adaptations pédagogiques et aides techniques.....	22
1.2.3.4. Conséquences psychosociales et estime de soi.....	22
1.2.4. Lacunes de la littérature et justification de l'étude.....	23
CHAPITRE 2 : ÉCRITURE MANUSCRITE, APPRENTISSAGE ET NORMES CALLIGRAPHIQUES.....	26
2.1. Écriture manuscrite : définitions, origines et enjeux scolaires	26
2.1.1. Définition de l'écriture manuscrite	26
2.1.2. Rappel historique sur l'écriture manuscrite et son introduction à l'école.....	27
2.2. Apprentissage de l'écriture à l'école primaire.....	28
2.2.1. Phase motrice (de 18 mois à 2 ans) avant la scolarisation	28
2.2.2. Phase perceptive (de 2 à 3 ans) à la maternelle petite section	29
2.2.3. Phase représentationnelle (de 3 à 5 ans) à la maternelle moyenne et grande section.....	29
2.2.4. Phase pré calligraphique (de 5-6 ans à 8-9 ans) à la SIL, CP et CE1	29
2.2.5. Phase calligraphique infantile (de 8-9 ans à 12 ans) au CE2, CM1	30
2.2.6. Phase post calligraphique (à partir de 12 ans) au CM2.....	31
2.3. Fonctions impliquées dans l'écriture manuscrite	31
2.3.1. Fonctions motrices : coordination, motricité fine et posture	32
2.3.2. Fonctions cognitives : attention, mémoire de travail, planification.....	32
2.3.3. Fonctions sensorielles et perceptives : visuo-spatial, proprioception.....	32
2.3.4. Liens entre écriture, développement psychomoteur, cognitif et conatif.....	33
2.3.5. Orthographe lexicale et grammaticale	33
2.2.6. Graphèmes et correspondances son-lettre	34
2.3.7. Phonologie : segmentation et conscience phonémique.....	34
2.4. Normes et composantes de l'écriture manuscrite	35
2.4.1. Le trait : énergie et spontanéité du geste.....	35
2.4.2. La forme : construction visuelle et symbolique des lettres.....	35
2.4.3. La trajectoire : continuité et orientation du mouvement.....	36

2.4.4. L'espace : organisation et structuration graphique	36
CHAPITRE 3 : CADRE THEORIQUE	40
3.1. La théorie développementale de l'écriture de Virginia Berninger	40
3.1.1. Première étape : Formulation autonome	41
3.1.2. Deuxième étape : Pré-planification et émergence de la révision	42
3.1.3. Troisième étape : Intégration des processus rédactionnels	43
3.2. Pertinence du modèle dans le cas d'une chirurgie du membre supérieur entraînant l'atteinte de la motrice fine	44
3.3. Limites éventuelles du modèle	45
3.4. Apports complémentaires des autres modèles	45
3.4.1. Modèle de Hayes et Flower (1980) : planification, mise en texte, révision	45
3.4.2. Théorie socioconstructiviste de Vygotsky : langage, interaction et médiation.....	46
3.4.3. Connectivisme : vers une approche numérique et distribuée de l'apprentissage....	47
3.5. Évaluations de l'écriture	47
3.5.1. Objectifs de l'évaluation de l'écriture	48
3.5.2. Test d'évaluation de l'écriture standardisé	48
3.5.3. Éléments évalués dans l'écriture manuscrite	49
3.6. Justification du choix du BHK	49
3.7. Test d'évaluations d'écriture BHK.....	50
3.7.1. Principe du test du BHK	50
3.7.2. Critères d'évaluation de la qualité graphique	51
3.7.3. Évaluation de la vitesse d'écriture	53
3.7.4. Interprétation des résultats	53
DEUXIÈME PARTIE : COLLECTE ET ANALYSE DES DONNÉES.....	56
CHAPITRE 4 : METHODOLOGIE DE RECHERCHE	57
4.1. Type de recherche.....	57
4.2. Site de l'étude	58
4.2.1. Présentation des sites de l'étude.....	58
4.2.2. Justification du choix du site de l'étude.....	59
4.3. Population d'étude	59
4.3.1. Population cible	60
4.3.2. Population accessible	60
4.4. Méthode d'échantillonnage et échantillon.....	60
4.5. Méthode d'échantillonnage	60

4.6. Instrument de collecte de données	60
4.6.1. Outil de collecte de données en milieu hospitalier	61
4.6.2. Grille de collecte de données sociodémographiques et auto-appréciation des élèves.....	61
4.6.3. Grille d'évaluation des enseignants	62
4.6.4. Outil d'évaluation subjective de l'écriture manuscrite à partir des cahiers scolaires.....	63
4.6.5. Exercice de recopie (Test BHK)	64
4.7. Procédure de collecte des données et encodage	65
4.8. Présentation de l'échantillon	65
4.9. Définition des variables et indicateurs.....	72
4.9.1. Variable principale.....	72
4.9.2. Variables secondaires.....	73
4.9.3. Indicateurs empiriques	73
4.10. Tableau synoptique de l'étude	75
4.11. Méthode d'analyse des données	75
CHAPITRE 5 : PRESENTATION ET ANALYSE DES DONNEES.....	76
5.1. Présentation descriptive.....	76
5.1.1. Données sociodémographiques, hospitalier et contextuelles.....	76
5.1.1. Qualité de l'écriture selon les enseignants.....	77
5.1.2. Évaluation globale de l'écriture manuscrite des 8 élèves	78
5.1.3. Évaluation de l'écriture au test BHK post opératoire	80
5.2. Analyse qualitative	85
5.2.1. Perception de la qualité de l'écriture avant l'intervention	85
5.2.3. Expérience post-opératoire immédiate : période d'immobilisation.....	86
5.2.4. Perception de l'évolution de l'écriture après la récupération fonctionnelle	86
CHAPITRE 6 : INTERPRETATION DES RESULTATS ET DISCUSSION.....	89
6.1. Interprétation des résultats.....	89
6.1.1. Analyse des données sociodémographiques et contextuelles	89
6.1.2. Interprétation des profils cliniques postopératoires	91
6.1.3. Impact différentiel sur la qualité de l'écriture	91
6.1.4. Dynamique des performances scolaires et mécanismes adaptatifs.....	92
6.1.5. Implications pratiques et limites méthodologiques.....	93
6.3. Discussion des résultats	94

6.1. Effets de la chirurgie sur les capacités graphiques des élèves	94
6.3.2. Retentissements sur les performances et la motivation scolaires	95
6.3.3. Soutiens et stratégies d'adaptation identifiés	95
6.4. Propositions et Suggestions	95
CONCLUSION GÉNÉRALE	98
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	100
ANNEXES	x